

Manual de Soporte Nutricional del Hospital La Fe

La Fe



Comisión de Nutrición Artificial, Dietética y Dietoterapia
Hospital *Universitari i Politècnic* La Fe
Coordinador: J.F. Merino Torres



GENERALITAT
VALENCIANA

LaFe
Hospital
Universitari
i Politècnic

Manual de Soporte Nutricional del Hospital La Fe

2ª Edición

Comisión de Nutrición Artificial, Dietética y Dietoterapia
Hospital *Universitari i Politècnic La Fe*
Coordinador: J F Merino Torres

© Hospital Universitari i Politècnic La Fe

© de los textos: Juan Francisco Merino Torres, Katherine García Malpartida, María Argente Pla, Matilde Rubio Almanza, Silvia Martín Sanchis, Beatriz León De Zayas, Amparo Vazquez Polo, Eduardo López Briz, Begoña Balerdi Perez, Amparo Navarro Eduardo, Angel Segura Huerta, Fernando Mingol Navarro, Pilar Justo Pavia, María Dolores Higon Ballester, Javier Caballero Daroqui, Silvia Forcano Sanjuan, Isidro Vitoria Miñana, Maria Gormaz Moreno, Carmen Ribes Koninckx, Carolina Fuentes Socorro, Carlos Gutierrez San Roman, Patricia Correcher Medina, Mónica García Peris, Ana García Robles, Andrea Micó García, Eva M^a Gascó Santana, Angela Durá De Miguel, M^a Amparo Rubio Broseta, Paula Richart Aznar, Matilde Rubio Almanza, Ana Padilla López, David Abello Audi y José Ramón Domenech Pascual

ISBN: 978-84-942244-2-3
D.L: V-1218-2024

Edita: NovaBernia S.L.U - www.disearte.net - www.novabernia.es
Diseño, maquetación e impresión: Diseñarte

PRÓLOGO

En los últimos años, y coincidiendo con el traslado del hospital a la ubicación actual, la Unidad de Nutrición pasa a integrarse en el Servicio de Endocrinología. Una de las primeras tareas que asume dicho Servicio de Endocrinología y Nutrición, bajo la dirección del Dr. J.F Merino y con la labor inestimable de la Dra. K. García y la Dra. M. Argente, es dinamizar la Comisión de Nutrición Artificial, Dietética y Dietoterapia, como una de las Comisiones Clínico-Técnicas del Departamento de Salud Valencia La Fe.

La Comisión de Nutrición Artificial, Dietética y Dietoterapia está integrada por los distintos profesionales que participan en la atención nutricional del paciente tanto en régimen de hospitalización como ambulatorio. En la misma se integra personal médico, farmacéutico, nutricionista y de enfermería. La misma tiene distintas funciones, entre las que se deben destacar la asesoría científico-técnica al órgano directivo del Departamento de Salud y la formación y docencia al personal sanitario, sea este del Departamento o no.

En estos últimos años, las acciones emprendidas por la Comisión de Nutrición Artificial, Dietética y Dietoterapia han tenido una alta aceptación entre los profesionales del Departamento. Consecuencia de ello actualmente existe una clara concienciación de todos los profesionales sanitarios de este centro hospitalario, acerca de la importancia que tiene el normalizar la práctica clínica para el adecuado abordaje nutricional. Este logro ha sido producto del papel proactivo que los profesionales responsables de la Nutrición han adoptado en el quehacer diario, ofreciendo el conocimiento científico y la colaboración al resto de servicios con el fin de introducir las mejores prácticas en el manejo del paciente desnutrido o en riesgo de desnutrición. Diversas han sido las iniciativas de cooperación adoptadas y entre ellas, cabría destacar: la elaboración de los Protocolos de Nutrición Enteral, la actualización continua del Vademecum de productos de Nutrición Enteral y Parenteral, la elaboración del protocolo de diagnóstico y seguimiento nutricional de la disfagia, etc. Prueba del trabajo realizado en esta trayectoria es el reconocimiento de la Sección de Nutrición del Servicio de Endocrinología y Nutrición, en sus dos ediciones, con el Premio Best in Class a la mejor Unidad de Nutrición.

Otra de las tareas que se puso como objetivo la Comisión de Nutrición Artificial, Dietética y Dietoterapia fue la de iniciar un programa de cursos y talleres que repetidos con carácter anual permitan ir aumentando, más si cabe, la formación y sensibilización sobre los aspectos nutricionales del paciente atendido en nuestro departamento. En este marco resulta de gran utilidad la elaboración de un manual que, adaptado a nuestro medio, realice un repaso exhaustivo, pero de fácil lectura y aplicación, de los distintos aspectos de la Nutrición Clínica y Dietoterapia.

Por todo lo anteriormente expuesto, resulta fácil comprender que constituya para mí un privilegio la presentación del MANUAL DE SOPORTE NUTRICIONAL DEL HOSPITAL LA FE, en el que han participado diversos profesionales del Departamento De Salud Valencia La Fe, integrantes en su mayoría de la Comisión de Nutrición Artificial, Dietética y Dietoterapia del Departamento, que coordinados por el Dr. Merino, conseguirán que este manual se convierta en herramienta imprescindible para la práctica clínica diaria. El análisis detallado de su índice permite vislumbrar la preocupación de los autores por abordar todos aquellos aspectos de la nutrición con relevancia en la enfermedad, tanto de la edad adulta como de la edad pediátrica.

La percepción de la mejoría del control nutricional de los pacientes del Departamento de Salud Valencia La Fe por el personal sanitario producida en los últimos años, son recompensa y estímulo para seguir avanzando y esforzándose en mejorar la atención siempre en beneficio de nuestros pacientes, objetivo esencial de nuestra actividad.

Dr. José Luis Poveda Andrés
Gerente
Departamento de Salud Valencia La Fe



La Fe

Hospital
Universitari
i Politècnic

AUTORES

JUAN FRANCISCO MERINO TORRES	<i>Jefe Servicio Endocrinología y Nutrición.</i>
KATHERINE GARCÍA MALPARTIDA	<i>Facultativo Especialista Endocrinología y Nutrición.</i>
MARÍA ARGENTE PLA	<i>Facultativo Especialista Endocrinología y Nutrición.</i>
MATILDE RUBIO ALMANZA	<i>Facultativo Especialista Endocrinología y Nutrición.</i>
SILVIA MARTIN SANCHIS	<i>Diplomada en Nutrición Clínica y Dietética.</i>
BEATRIZ LEÓN DE ZAYAS	<i>Facultativo Especialista Endocrinología y Nutrición</i>
AMPARO VAZQUEZ POLO	<i>Facultativo Especialista Farmacia Hospitalaria</i>
EDUARDO LÓPEZ BRIZ	<i>Jefe Sección Farmacia Hospitalaria</i>
BEGOÑA BALERDI PEREZ	<i>Facultativo Especialista Medicina Intensiva</i>
AMPARO NAVARRO EDUARDO	<i>Facultativo Especialista Medicina Intensiva</i>
ANGEL SEGURA HUERTA	<i>Facultativo Especialista Oncología Médica</i>
FERNANDO MINGOL NAVARRO	<i>Facultativo Especialista Cirugía General</i>
PILAR JUSTO PAVIA	<i>Facultativo Especialista Anestesiología y Reanimación</i>
MARÍA DOLORES HIGON BALLESTER	<i>Facultativo Especialista Aparato Digestivo</i>
JAVIER CABALLERO DAROQUI.	<i>Facultativo Especialista Oncología Médica</i>
SILVIA FORCANO SANJUAN	<i>Facultativo Especialista Geriátría y Gerontología</i>
ISIDRO VITORIA MIÑANA	<i>Jefe Sección Pediatría. Unidad de Nutrición y Metabolopatías</i>
MARIA GORMAZ MORENO	<i>Facultativo Especialista Pediatría. Servicio de Neonatología</i>
CARMEN RIBES KONINCKX	<i>Jefe Sección Pediatría. Unidad de Aparato Digestivo</i>
CAROLINA FUENTES SOCORRO	<i>Facultativo Especialista Pediatría. Unidad de Oncología Pediátrica</i>
CARLOS GUTIERREZ SAN ROMAN	<i>Jefe Sección Pediatría. Servicio de Cirugía General</i>
PATRICIA CORRECHER MEDINA	<i>Jefe Sección Pediatría.</i>
	<i>Unidad de Nutrición y Metabolopatías</i>
MÓNICA GARCÍA PERIS	<i>Facultativo especialista Pediatría.</i>
	<i>Unidad de Nutrición y Metabolopatías</i>
ANA GARCÍA ROBLES	<i>Facultativo especialista Farmacia Hospitalaria.</i>
	<i>Servicio de Farmacia Hospitalaria.</i>
ANDREA MICÓ GARCÍA	<i>Graduada en Nutrición Humana y Dietética. Servicio de</i>
	<i>Endocrinología y Nutrición.</i>
EVA M ^a GASCÓ SANTANA	<i>Graduada en Nutrición Humana y Dietética. Servicio de</i>
	<i>Endocrinología y Nutrición.</i>
ANGELA DURÁ DE MIGUEL	<i>Graduada en Nutrición Humana y Dietética. Servicio de</i>
	<i>Endocrinología y Nutrición.</i>
M ^a AMPARO RUBIO BROSETA	<i>Graduada en Enfermería. Servicio de Endocrinología y Nutrición.</i>
PAULA RICHART AZNAR	<i>Facultativo especialista Oncología Médica. Servicio de Oncología.</i>
MATILDE RUBIO ALMANZA	<i>Facultativo Especialista Endocrinología y Nutrición. Servicio de</i>
	<i>Endocrinología y Nutrición.</i>
ANA PADILLA LÓPEZ	<i>Farmacéutica especialista Farmacia Hospitalaria. Servicio de</i>
	<i>Farmacia.</i>
DAVID ABELLO AUDI	<i>Facultativo Especialista Cirugía General. Unidad de</i>
	<i>Cirugía esófago-gástrica.</i>
JOSÉ RAMÓN DOMENECH PASCUAL	<i>Facultativo especialista en Geriátría. Servicio de Hospitalización</i>
	<i>Domiciliaria.</i>

"La medicina es una ciencia en evolución sometida a continuos avances, lo que ocasiona cambios en los métodos diagnósticos y en las pautas terapéuticas, tanto en el aporte de nutrientes como en las dosis de fármacos. Además es muy difícil evitar la existencia de errores en el proceso de redacción a pesar de las revisiones realizadas. La información recogida en este manual es genérica y ha sido planteada para apoyar al lector, por lo que es recomendable que siempre compruebe cualquier aspecto que pueda resultar dudoso antes de utilizar la información aquí indicada".

La presente edición es una revisión y actualización de la edición anterior de este Manual. Los autores desean manifestar el agradecimiento a los autores de la primera edición por su iniciativa y enseñanzas.

MANUAL DE NUTRICIÓN ARTIFICIAL

MÓDULO I. GENERALIDADES

11

- Capítulo 1. Introducción 13
- Capítulo 2. Valoración Nutricional 27
- Capítulo 3. Cálculo de requerimientos nutricionales 37
- Capítulo 4. Indicaciones de soporte nutricional 45

MÓDULO II. NUTRICIÓN ENTERAL

49

- Capítulo 5. Nutrición enteral. Indicaciones, Preparados y Vías de administración 51
- Capítulo 6. Seguimiento y Complicaciones de la Nutrición Enteral 63
- Capítulo 7. Valoración y Soporte Nutricional en la Disfagia 71

MÓDULO III. NUTRICIÓN PARENTERAL

91

- Capítulo 8. Nutrición parenteral 93
- Capítulo 9. Vías de acceso en Nutrición Parenteral 117
- Capítulo 10. Complicaciones en Nutrición Parenteral 127

MÓDULO IV. SOPORTE NUTRICIONAL EN SITUACIONES ESPECIALES

133

- Capítulo 11. Soporte Nutricional en el paciente quirúrgico 135
- Capítulo 12. Politraumatismos y TCE 147
- Capítulo 13. Sepsis 151
- Capítulo 14. Insuficiencia respiratoria 159
- Capítulo 15. Insuficiencia renal 167
- Capítulo 16. Nutrición artificial en pancreatitis aguda 173
- Capítulo 17. Nutrición en hepatopatías 181
- Capítulo 18. Nutrición en fallo intestinal 195
- Capítulo 19. Nutrición en enfermedad inflamatoria intestinal 215
- Capítulo 20. Aspectos generales de la nutrición en el paciente con cáncer 223
- Capítulo 21. Quemados y nutrición artificial 235
- Capítulo 22. Trasplante de células hematopoyéticas 239
- Capítulo 23. Nutrición en fibrosis quística 247
- Capítulo 24. Nutrición y diabetes 261
- Capítulo 25. Sarcopenia 273
- Capítulo 26. Nutrición en cuidados paliativos 279
- Capítulo 27. Nutrición en Geriátría 287

MÓDULO V. SOPORTE NUTRICIONAL EN PEDIATRIA

295

- Capítulo 28. Nutrición enteral en Pediatría 297
- Capítulo 29. Nutrición parenteral pediátrica 311
- Capítulo 30. Nutrición enteral del recién nacido 327
- Capítulo 31. Nutrición parenteral del recién nacido 337

APÉNDICES

359

- Anexo: Recomendaciones generales para la administración de medicamentos por sonda 361

La Fe
Hospital
Universitari
i Politècnic

ABREVIATURAS

Ordenadas alfabéticamente:

AA: Aminoácido

AACR: Aminoácido de Cadena
Ramificada

ATB: Antibiótico

BIA: Impedancia bioeléctrica

BN: Balance Nitrogenado

CB: Circunferencia Braquial

cm: centímetro

CDR: Cantidad Diaria Recomendada

CH: Cirrosis Hepática

CHC: Carcinoma Hepatocelular

CU: Colitis Ulcerosa

CVC: Catéter venoso central

DE: Dextrosa equivalente

DEXA: Absorciometría dual rayos X

DD: Dímero D

DHA: Endocosaheptaenoico

DMO: Densitometría Ósea

dL: Decilitros

EC: Enfermedad de Crohn

EII: Enfermedad Inflamatoria
Intestinal

EL: Emulsión lipídica

EPA: Eicosapentanoico

ESPEN: European Society of
Parenteral and Enteral Nutrition

FEV₁: Volumen Espiratorio Máximo en
el primer Segundo

FQ: Fibrosis Quística

FRA: Fracaso Renal Agudo

GCC: gastroclisis continua

GCI: gastroclisis inermite

GEB: Gasto Energético Basal

gr: gramos

HBPM: Heparina de bajo peso
molecular

HC: Hidratos de Carbono

HMG: Hemograma

ICA: Índice Creatinina-Altura

IH: Insuficiencia hepática

IMC: Índice de Masa Corporal

IQ: Índice de Quick

IR: Insuficiencia renal

Kcal: Kilocaloría

kg: kilogramo

LCT: Triglicéridos de cadena larga

LM: lactancia materna

LMD: lactancia materna donada

MCT: Triglicéridos de Cadena Media

mcg: microgramo

mEq: milequivalente

mg: miligramo

mmol: milimol

MNA: Mini Nutritional Assessment

N: Nitrógeno

NE: Nutrición Enteral

NEDC: Nutrición enteral a débito
continuo

NP: Nutrición Parenteral

NPC: Nutrición parenteral vía central

NPCo: Nutrición parenteral complementaria

NPD: Nutrición Parenteral Domiciliaria

NPH: Nutrición parenteral hipocalórica

NPP: Nutrición Parenteral Periférica

NPT: Nutrición Parenteral Total

NRS-2002: Nutritional Risk Screening 2002

PA: Pancreatitis Aguda

PAL: Pancreatitis Aguda Leve

PAG: Pancreatitis Aguda Grave

PEG: Gastrostomía Endoscópica Percutánea

PICC: Catéter central de inserción periférica

PMB: Perímetro Muscular del Brazo

PT: Pliegue Tropicital

RN: recién nacido

RNT: recién nacido a término

RNPT: recién nacido pretérmino

SEMICyUC: Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias

SENPE: Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral

SIC: Síndrome de Intestino Corto

SNG: Sonda Nasogástrica

SNY: Sonda Nasoyeyunal

SO: Suplementos Orales

THO: Trasplante Hepático

TNF: Factor de Necrosis Tumoral

TT: Tiempo de trombina

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

UI: Unidades Internacionales

VGS: Valoración Global Subjetiva

VHA: Virus de la Hepatitis A

VHB: Virus de la Hepatitis B

VHC: Virus de la Hepatitis C

VHD: Virus de la Hepatitis D

VHE: Virus de la Hepatitis E

VIH: Virus de la Inmunodeficiencia Humana



MÓDULO I

Generalidades

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

K García Malpartida, M Argente Pla, J F Merino Torres

La desnutrición es un problema de salud muy frecuente y con repercusión clínica negativa, que afecta a todos los sistemas asistenciales. En concreto, a nivel hospitalario el estudio PREDYCES puso de manifiesto que la desnutrición afecta aproximadamente a 1 de cada 4 pacientes ingresados, aumentando este porcentaje a medida que aumenta la edad y las comorbilidades de los pacientes. La desnutrición condiciona el pronóstico del paciente, aumentando la morbilidad y la estancia hospitalaria.

Por otra parte, se ha demostrado que una intervención nutricional durante la hospitalización, individualizada a las necesidades del paciente, es capaz de mejorar su pronóstico, a la vez que resulta coste-efectivo para el sistema sanitario, según los datos del estudio EFFORT.

Por todo esto, cuando un paciente ingresa en un hospital es prioritario realizar de forma rutinaria un "cribado" nutricional en las primeras 24-48 horas y se deben potenciar prácticas clínicas que faciliten el adecuado abordaje a nivel nutricional.

En este sentido, en el medio hospitalario no es excepcional detectar errores que son evitables y favorecen la malnutrición:

- Falta de registro de estatura y peso al ingreso
- Falta de seguimiento del peso durante el ingreso
- Situaciones de ayuno o semi-ayuno prolongado
- Sueros salinos o glucosados como único aporte nutricional
- Supresión de tomas de alimentos para realización de pruebas diagnósticas
- Falta de control de la ingesta del paciente
- Comidas mal programadas, presentadas y distribuidas
- Desconocimiento para establecer el tipo y la vía de nutrición
- Retraso en el inicio del adecuado soporte nutricional
- Aumento del gasto calórico secundario al tratamiento médico-quirúrgico de la enfermedad de base
- Medicación que interfiere en el proceso nutricional
- Organización Hospitalaria deficiente en el área nutricional

La desnutrición en el medio hospitalario se puede definir como aquel estado nutritivo en el que una deficiencia de energía, proteínas y otros nutrientes causa efectos adversos medibles en la composición y función de los tejidos /organismo y en el resultado clínico. La desnutrición se puede clasificar de diferentes formas que se han ido desarrollando a lo largo del tiempo a medida que avanza la experiencia clínica. La clasificación clásica se basa en diferenciar la desnutrición en calórica, pro-

teica o mixta según el déficit principal sea energético, proteico o ambos (tabla 1) y tras la adecuada valoración clínica y analítica del paciente la clasificaremos por su mayor o menor gravedad (tabla 2).

Posteriormente, la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN) propuso un sistema de clasificación teniendo en cuenta la etiología de la desnutrición, en la que se introducía el concepto de inflamación. De esta forma, la desnutrición se clasifica en desnutrición relacionada con la enfermedad (DRE) con inflamación (aguda y crónica), DRE sin inflamación y desnutrición sin enfermedad de base. (Ver figura 1)

Actualmente, los criterios de clasificación de desnutrición más utilizados son los Criterios GLIM. El acrónimo GLIM hace referencia a la "Global Leadership Initiative on Malnutrition" (tabla 3), que es una iniciativa de diferentes sociedades internacionales relacionadas con la nutrición de estandarizar y unificar los criterios diagnósticos de malnutrición. Así, el diagnóstico de malnutrición según los criterios GLIM se realiza en 2 pasos. En el primero de ellos, se realiza un cribado nutricional empleando herramientas validadas para tal efecto (como el NRS-2002, el MUST o el MNA-SF) y, en el segundo, se realiza una valoración diagnóstica y se establece un sistema de gravedad. En la valoración diagnóstica, se emplean tanto criterios fenotípicos como etiológicos.

• CRITERIOS FENOTÍPICOS:

1. Pérdida de peso no intencionada: >5% en los últimos 6 meses o >10% en más de 6 meses.
2. Un IMC bajo considerando las diferencias étnicas o geográficas. Para población no asiática se considera un IMC bajo si <20kg/m² en menores de 70 años y <22 kg/m² en mayores de 70 años. Para población asiática los límites son 18,5 y 20 kg/m², respectivamente.
3. Baja masa muscular. No existe consenso sobre cómo evaluarla, simplemente indican que exista una baja masa muscular medida por técnicas de medición de composición corporal como DEXA, BIA, TC o RM. Como alternativa, se podrían utilizar mediciones como la circunferencia braquial o la pantorrilla. La dinamometría, aunque es una técnica que evalúa fuerza muscular, puede ser igualmente válida como marcador de sarcopenia.

• CRITERIOS ETIOLÓGICOS:

1. Ingesta (o asimilación reducida): < 50% de los requerimientos calóricos durante más de 1 semana o cualquier reducción durante >2 semanas o cualquier condición gastrointestinal crónica que afecte a la absorción/asimilación de alimentos.
2. Carga inflamatoria por la enfermedad de base: incluye enfermedades agudas, lesiones con inflamación grave (quemados, politraumatismos, etc) y también cualquier enfermedad crónica con inflamación crónica (EPOC, insuficiencia cardíaca crónica, enfermedad renal crónica, procesos oncológicos, etc). Hay que tener en cuenta que una inflamación leve transitoria no alcanza el criterio etiológico.

Para establecer el diagnóstico de desnutrición deben cumplirse al menos un criterio fenotípico y uno etiológico. Posteriormente, es necesario evaluar la gravedad de la desnutrición, que se realiza en base a los criterios fenotípicos. La presencia de un criterio grave implica la clasificación en un estadio 2 (desnutrición grave). Ver tabla 3.

El objetivo del despistaje, “screening” o cribado de desnutrición es identificar rápidamente a los sujetos con riesgo nutricional y determinar si es aconsejable una valoración más detallada (tabla 4). Se realiza a través de una serie de cuestionarios estructurados cuya realización requiere poco tiempo y que, por su sencillez, puede ser realizado por el personal de enfermería o médicos no especializados. La ESPEN recomienda utilizar el cuestionario MNA para ancianos y el NRS-2002 para adultos en el medio hospitalario (Tabla 5 y Anexos 1 y 2). Por su parte, la Sociedad Americana para la Nutrición Enteral y Parenteral (ASPEN) recomienda la Valoración Subjetiva Global (VSG, anexo 3). En pacientes con procesos oncológicos se aconseja la utilización de la Valoración Subjetiva Global Generada por el paciente (VSG-GP), que consiste en un método de valoración nutricional autocumplimentado por el paciente y terminado de completar y evaluar por el médico (Anexo 4). Existen otros métodos de cribado como el MUST o el SNAQ que también podrían ser utilizados en el medio hospitalario, aunque la indicación más habitual del método MUST es a nivel ambulatorio. Todo paciente en el que se detecte riesgo de desnutrición, debería ser sometido a un proceso de valoración nutricional.

Por otra parte, la dieta recomendada a cualquier paciente hospitalizado persigue mantener un adecuado estado de nutrición. Durante la estancia hospitalaria el paciente puede seguir dieta oral, con o sin suplementos dietéticos, o puede precisar soporte nutricional enteral o parenteral. Antes de decidir el soporte nutricional más adecuado (capítulo siguiente) es recomendable seguir varios pasos para un correcto abordaje nutricional (tabla 5) y recordar que el tiempo que una persona puede seguir una ingesta inadecuada de nutrientes sin que aparezcan deficiencias nutricionales depende de:

- **Edad:** un adulto con buen estado nutricional puede tolerar hasta 14 días sin aporte de nutrientes; si tiene más de 60 años la tolerancia baja a 10 días y, si tiene más de 70 años es de 7 días.
- **Estado previo de salud:** si hay malnutrición previa, los límites descritos anteriormente disminuyen 5-7 días.
- **Gravedad de la patología que motiva su ingreso o consulta.**

Otro aspecto a valorar será la existencia o no de disfagia. La adecuada valoración permitirá el adecuado abordaje nutricional

El presente manual surge desde la Comisión de Nutrición Hospitalaria del Hospital Universitario y Politécnico La Fe con el firme deseo de mejorar el estado nutricional de los pacientes ingresados en nuestro centro y de aquellos controlados ambulatoriamente. Es por ello que en su momento consideramos de interés abordar de manera exhaustiva y, en la medida de lo posible, resumida el abordaje nutricional de los pacientes hospitalizados y ambulatorios con una actualización de una disciplina como la Nutrición Clínica, en continuo cambio y evolución.

Tabla 1: Tipos de desnutrición.

TIPO*	CAUSA	ANTROPO-METRÍA	PROTEÍNAS SÉRICAS	SIGNO CLÍNICO
MARASMO	Ingesta calórica insuficiente	Disminuida	Normales	Sin edema
KWASHIORKOR	Dieta deficiente en proteínas	Tiende a mantenerse	Disminuidas	Edema
MIXTA	Carencia global: calórica y proteica	Disminuida	Disminuidas	Edema

Tabla 2: Clasificación de la desnutrición según criterios clínico-analíticos.

	Desnutrición leve	Desnutrición moderada	Desnutrición grave
IMC	17-18,4	16-16,9	<16
Porcentaje de peso ideal	85-94,5%	75-84,9%	<75%
Porcentaje de pérdida de peso 1 mes 2 meses 3 meses	<5% 5% <10%	5% 5-10% 10-15%	>5% >10% >15%
Pliegues	<p15	<p10	<p5
Albúmina (g/dL)	2,8-3,5	2,1-2,7	<2,1
Transferrina (mg/dL)	150-200	100-149	<100
Prealbúmina (mg/dL)	15-18	10-14	<10
Proteína ligadora de retinol (mg/dL)	2-2,6	1,5-1,9	<1,5
Linfocitos (células/mm³)	1200-2000	800-1200	<800
Colesterol (mg/dL)	140-179	100-139	<100

Tabla 3: Clasificación de la gravedad de desnutrición según los criterios fenotípicos (criterios GLIM). La presencia de un criterio grave implica la clasificación en un estadio 2 (grave).

	Pérdida de peso (%)	IMC bajo (kg/m ²)	Baja masa muscular
Estadio 1 (moderada)	5 – 10% en 6 meses 10-20% en más de 6 meses	< 20 si <70 años <22 si >70 años	Leve – moderada
Estadio 2 (grave)	> 10% en 6 meses > 20% en más de 6 meses	< 18,5 si <70años < 20 si >70 años	Grave

La Fe
Hospital
Universitari
i Politècnic

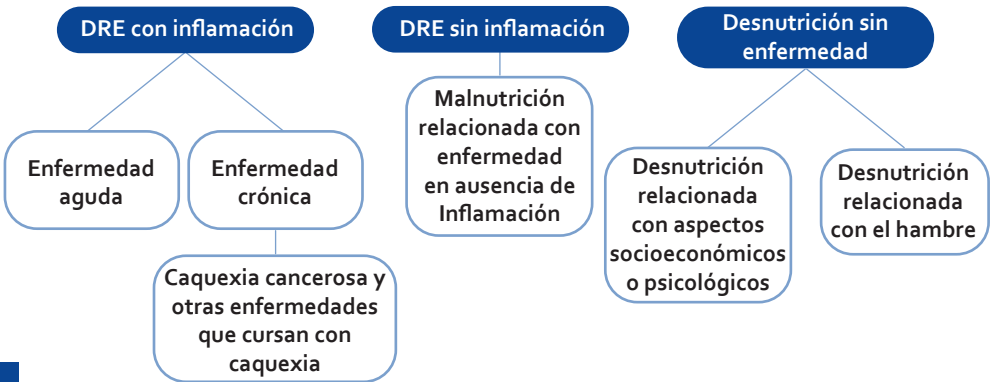
Tabla 4. Pasos en el abordaje nutricional del paciente ingresado

Cribado nutricional
Valoración nutricional
Cálculos de los requerimientos de macronutrientes y micronutrientes
Cálculo de los requerimientos hidroelectrolíticos
Selección y diseño de la pauta nutricional: dieta oral, con o sin suplementos orales, nutrición enteral o nutrición parenteral
Monitorización de la pauta nutricional
Reevaluación periódica de la valoración nutricional

Tabla 5: Métodos de cribado nutricional en función del medio donde se realicen.

En la Comunidad	MUST: Malnutrition Screening Tool
En el Hospital	NRS-2002: Nutritional Risk Screening
	VSG: Valoración Subjetiva Global
En Ancianos	MNA: Mini Nutritional Assessment
	MNA-SF: Mini Nutritional Assessment Short Form

Figura 1: Clasificación de desnutrición según ESPEN.



Anexo 1. Nutritional Risk Screening 2002

Nutritional Risk Screening 2002 (NRS 2002)			
Cribado Inicial		Sí	No
1.	¿Índice de Masa corporal < 20 kg/m ² ?		
2.	¿Pérdida de peso en los últimos 3 meses?		
3.	¿Reducción de la ingesta en la última semana?		
4.	¿Enfermedad grave?		

Si la respuesta a alguna de estas preguntas es "Sí", se debe realizar el siguiente paso del cribado.

Si todas las respuestas son negativas, reevaluar semanalmente. Si el paciente por ejemplo, tiene programada una intervención mayor, establecer un plan de tratamiento nutricional preventivo, para evitar el estado de riesgo asociado.

Cribado Definitivo			
Alteración del estado nutricional		Severidad de la enfermedad (aumento en los requerimientos por el estrés metabólico)	
Ausente o puntos	Estado nutricional normal	Ausente o puntos	Requerimientos normales
Leve 1 punto	Pérdida de peso > 5% en 3 meses, o ingesta < 50-75% de las necesidades en la semana precedente.	Leve 1 punto	Fractura de cadera. Pacientes crónicos con complicaciones agudas: diabetes, hemodiálisis, cirrosis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, oncología.
Moderado 2 puntos	Pérdida de peso >5% en 2 meses o IMC de 18,5-20,5 kg/ m ² más alteración del estado general o ingesta del 25-50% de las necesidades en la semana precedente.	Moderado 2 puntos	Cirugía mayor abdominal. Accidente vascular cerebral. Infecciones graves, neoplasias hematológicas.
Severo 3 puntos	Pérdida de peso >5% en 1 mes (>15% en 3 meses) o IMC < 18,5 kg/ m ² más alteración del estado general o ingesta del 0-25 % de las necesidades en la semana precedente.	Severo 3 puntos	Traumatismo craneoencefálico. Trasplante de médula ósea. Paciente de unidad de cuidados intensivos (APACHE > 10)
Puntuación +		Puntuación total =	
Edad	Añadir un punto si la edad es > 70 años	Puntuación ajustada por edad =	

Si puntuación ≥ 3, el paciente está en situación de desnutrición o en riesgo de presentarla: iniciar un plan de tratamiento nutricional

Si puntuación < 3, reevaluar semanalmente. Si el paciente por ejemplo, tiene programada una intervención mayor, establecer un plan de tratamiento nutricional preventivo, para evitar el estado de riesgo asociado.

Anexo 2. Mini Nutritional Assessment (MNA)

Mini Nutritional Assessment (MNA®)			
Nombre	Apellidos	Sexo	Fecha
Edad	Peso (kg)	Talla (m)	Talón-Rodilla
Responda a la primera parte del cuestionario indicando la puntuación adecuada para cada pregunta. Sume los puntos correspondientes al cribado y, si la suma es igual o inferior a 11, complete el cuestionario para obtener una valoración precisa del estado nutricional.			
CRIBADO		J. ¿Cuántas comidas completas toma al día? (equivalentes a dos platos y postre) 0= 1 comida 1= 2 comidas 2= 3 comidas	
A. ¿Ha perdido el apetito? ¿Ha comido menos por falta de apetito, problemas digestivo o dificultades en la masticación o deglución en los últimos 3 meses? 0= anorexia grave 1= anorexia moderada 2= sin anorexia		K. ¿Consume el paciente... ...productos lácteos al menos una vez al día? ...huevos o legumbres una o dos veces al día? ... carne, pescado o aves diariamente? 0= si responde "sí" a 1 pregunta, o "no" a todas. 0,5= si responde afirmativamente a 2 preguntas 1= si responde afirmativamente a las 3 preguntas.	
B. Pérdida reciente de peso (en los últimos 3 meses) 0= pérdida de peso > 3 kg 1= no lo sabe 2= pérdida de peso entre 1 y 3 kg 3= no ha habido pérdida de peso		L. ¿Consume frutas o verduras al menos dos veces al día? 0= sí 1= no	
C. Movilidad 0= de la cama al sillón 1= autonomía en el interior 2 = sale del domicilio		M. ¿Cuántos vasos de agua u otros líquidos toma al día? (agua, zumo, café, té, leche, vino, cerveza) 0= menos de 3 vasos 0,5= de 3 a 5 vasos 1= más de 5 vasos	

D. ¿Ha padecido alguna enfermedad aguda o alguna situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses? 0= sí 1= no	N. Forma de alimentarse 0= necesita ayuda 1= se alimenta solo pero con dificultad 2= se alimenta solo sin dificultad
E. Problemas neuropsicológicos 0= demencia o depresión grave 1= demencia o depresión moderada 2= sin problemas neuropsicológicos	O. ¿Se considera bien nutrido? (problemas nutricionales) 0= malnutrición grave 1= no lo sabe o malnutrición moderada 2= sin problemas de nutrición
F. Índice de masa corporal (IMC = peso/ talla², en kg/m²) 0= IMC < 19 1= 19 ≤ IMC < 21 2= 21 ≤ IMC < 23 3= IMC ≥ 23	P. En comparación con las personas de su edad, ¿cómo encuentra el paciente su estado de salud? 0= peor 0,5= no lo sabe 1= igual 2= mejor
Evaluación del cribado (subtotal, máximo 14 puntos) ≥ 12 puntos: normal (no es necesario continuar la evaluación) < 11 puntos: posible malnutrición (continuar la evaluación)	Q. Circunferencia braquial (CB) en cm 0= CB < 21 0,5= 21 ≤ CB ≤ 22 1= CB > 22
EVALUACIÓN	R. Circunferencia de la pantorrilla (CP) en cm 0= CP < 31 1= CP ≥ 31
G. ¿El paciente vive en su domicilio? 0= sí 1= no	Evaluación (máximo 16 puntos). Cribado (máximo 14 puntos) Evaluación global (máximo 30 puntos)
H ¿Toma más de tres medicamentos al día? 0= sí 1= no	
I. ¿Úlceras o lesiones cutáneas? 0= sí 1= no	EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL De 17 a 23,5 puntos: Riesgo de malnutrición Menos de 17 puntos: Malnutrición

Anexo 3: Valoración Global Subjetiva Global (VSG)

A. HISTORIA	
1. Talla y cambios de peso: - Talla: cm - Pérdida de peso en los últimos 6m: Peso actual: kg Peso habitual: kg Peso perdido: kg - Cambios en las 2 últimas semanas: Aumento de peso ● Sin cambios ● Pérdida de peso ●	
2. Cambios en la ingesta dietética (comparado con la ingesta habitual) - Sin cambios ● - Cambios: ● Duración: semanas Tipos: Ayuno ● Líquidos hipocalóricos ● Dieta líquida completa ● Dieta sólida insuficiente ●	
3. Síntomas gastrointestinales (>2 semanas de duración) Ninguno ● Náuseas ● Vómitos ● Diarrea ● Anorexia ●	
4. Capacidad funcional - Sin disfunción (capacidad total) ● - Disfunción: ● Duración: semanas Tipos: Trabajo reducido ● Ambulatorio sin trabajar ● Encamado ●	
5. Enfermedad y su relación con los requerimientos nutricionales - Diagnóstico primario (específico): - Requerimientos metabólicos (estrés) Sin estrés ● Estrés bajo ● Estrés moderado ● Estrés alto ●	
B. EXAMEN FÍSICO	
	Normal (0) Déficit ligero (1) Déficit moderado (2) Déficit severo (3)
Pérdida de grasa subcutánea (tríceps, tórax)	
Pérdida de masa muscular (cuádriceps, deltoides)	
Edema maleolar	
Edema sacro	
Ascitis	

C. DIAGNÓSTICO

No se establece un método numérico para la evaluación de este test. Se valora A,B o C según la predominancia de síntomas con especial atención a las siguientes variables: pérdida de peso, cambios en la ingesta habitual, pérdida de tejido subcutáneo y pérdida de masa muscular.

A = Bien nutrido

B = Sospecha de malnutrición o malnutrición moderada:

5-10% Pérdida de peso en las últimas semanas antes del ingreso

Reducción de la ingesta habitual en las últimas semanas

Pérdida de tejido subcutáneo

C = Malnutrición severa

>10% severa pérdida de peso

Severa pérdida de masa muscular y

tejido subcutáneo Edema

VALORACIÓN SUBJETIVA GLOBAL GENERADA POR EL PACIENTE (VSG-GP)

Peso actual kg

ALIMENTACIÓN RESPECTO HACE 1 MES:

- ☐ Como más
- ☐ Como igual
- ☐ Como menos

Tipo de alimentos:

- ☐ Dieta normal

ACTIVIDAD COTIDIANA en el último mes:

- ☐ Normal
- ☐ Menor de lo habitual

Enfermedades:

.....

TRATAMIENTO ONCOLÓGICO:

.....

ALBÚMINA antes del tratamiento

oncológico: g/dl

PREALBÚMINA tras el tratamiento

DIFICULTADES PARA ALIMENTARSE

- ☐ Sí
- ☐ No

Si la respuesta es **SÍ**, señale cuál/cuáles de los siguientes problemas presenta:

- ☐ Falta de apetito
- ☐ Ganas de vomitar
- ☐ Vómitos
- ☐ Estreñimiento
- ☐ Diarrea
- ☐ Olores desagradables

EXPLORACIÓN CLÍNICA:

Pérdida de tejido adiposo:

- ☐ Sí. Grado:
- ☐ No

Pérdida de masa muscular:

- ☐ Sí. Grado:
- ☐ No

Edema y/o ascitis:

- ☐ Sí. Grado:

ESTADO NUTRICIONAL

A: Buen estado nutricional

B: Malnutrición o riesgo de malnutrición

C: Malnutrición grave

VALORACIÓN GLOBAL			
Dato clínico	A	B	C
Pérdida de peso	<5%	5-10%	>10%
Alimentación	Normal	Deterioro leve-moderado	Deterioro grave
Impedimentos para la ingesta	No	Leves-Moderados	Graves
Deterioro de la actividad	No	Leve-Moderado	Grave
Edad	≤ 65	>65	>65
Úlceras por presión	No	No	Sí
Fiebre/Corticoides	No	Leve/Moderada	Elevada
Tratamiento antineoplásico	Bajo riesgo	Medio riesgo	Alto riesgo
Pérdida adiposa	No	Leve/Moderada	Elevada
Pérdida muscular	No	Leve/Moderada	Elevada
Edemas/Ascitis	No	Leve/Moderados	Importantes
Albúmina (previa al tratamiento)	>3.5	3-3,5	<3
Prealbúmina (tras el tratamiento)	>18	15-18	<15

CAPÍTULO 2. VALORACIÓN NUTRICIONAL

M. Argente Pla, K. García Malpartida, J.F. Merino Torres

La valoración nutricional tiene como objetivos identificar a los pacientes que presenten desnutrición o riesgo de desarrollarla, valorar el riesgo de complicaciones asociadas a la misma y establecer un tratamiento o intervención nutricional apropiado en cada caso.

La valoración nutricional es un proceso diagnóstico más complejo que el cribado y donde se tiene en cuenta datos como la historia clínica y nutricional, la exploración física con datos antropométricos y de composición corporal y los parámetros analíticos.

ASPECTOS A INCLUIR EN LA VALORACIÓN NUTRICIONAL

- HISTORIA CLÍNICA:** Para realizar la valoración nutricional es imprescindible realizar una historia clínica completa, que recoja los antecedentes familiares y los personales tanto médicos como quirúrgicos y tratamientos recibidos (pasados y actuales), con especial atención a patologías o fármacos que puedan afectar al metabolismo de nutrientes.
- HISTORIA NUTRICIONAL:** se deben recoger todos los factores que puedan repercutir en el estado nutricional del paciente, incluyendo los datos de peso habitual, pérdida de peso, tiempo desde su inicio, ... así como una valoración de la ingesta dietética (métodos prospectivos o retrospectivos y métodos cuantitativos o cualitativos) y otros factores socio-económicos (Tabla 1).
- EXPLORACIÓN FÍSICA:** La exploración física debe ser completa. Permite objetivar, si existen, signos de deficiencias nutricionales; aunque, por lo general, sólo aparecen en situaciones avanzadas.
- DATOS ANTROPOMÉTRICOS:** Las variables antropométricas más utilizadas para evaluar el estado nutricional son la talla, el peso y el índice de masa corporal, y deben obtenerse en el momento de la valoración nutricional.
- LA TALLA** se mide con un estadiómetro vertical con la cabeza alineada siguiendo la línea del trago, sin calzado. Si el paciente está encamado pueden utilizarse métodos alternativos como la medición de la distancia talón-rodilla, de la longitud del antebrazo o la suma de las partes corporales.

FÓRMULA DE CHUMLEA PARA EL CÁLCULO DE LA DISTANCIA TALÓN-RODILLA

Talla hombre (cm): $(2,02 \times \text{altura talón-rodilla}) - (0,04 \times \text{edad}) + 64,19$
Talla mujer (cm): $(1,83 \times \text{altura talón-rodilla}) - (0,24 \times \text{edad}) + 84,88$

•**PESO:** medido (en una báscula de precisión o en básculas especiales) o estimado mediante fórmulas matemáticas que emplean otras medidas antropométricas como la circunferencia del brazo, el perímetro abdominal y la altura talón-rodilla, como son la fórmula de Chumlea o de Rabito para la estimación del peso.

Además del peso que presenta el paciente en el momento de la valoración nutricional, es interesante calcular el porcentaje de pérdida de peso y el porcentaje de peso habitual.

Porcentaje de pérdida de peso = $[(\text{Peso habitual} - \text{Peso actual})/(\text{Peso habitual})] \times 100$

Porcentaje de peso ideal = $(\text{Peso actual}/\text{Peso ideal}) \times 100$

•**EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)** pone en relación el peso expresado en kilogramos con la altura expresada en metros al cuadrado (kg/m^2) (Tabla 2). A veces, el IMC no refleja de forma adecuada la adiposidad (ej: exceso de masa muscular, alteraciones de la hidratación, etc). A partir de los 24 años, el valor normal del IMC aumenta $1 \text{ kg}/\text{m}^2$ cada 10 años.

•**PLIEGUES CUTÁNEOS:** su medición nos orienta sobre la reserva de grasa y estado nutricional. Precisa de un lipocáliper para su medición. El pliegue tricipital (PT) es uno de los más empleados. Se mide en el brazo no dominante, que debe estar relajado y estirado a lo largo del costado. Se mide la distancia entre el acromion y el olecranon y se marca el punto medio entre ambos. Se realiza un pellizco del tejido adiposo (hay que evitar coger músculo) un centímetro por encima del punto marcado, y se realiza la medición tres veces con un lipocalibre. El resultado es la media de las tres mediciones. (Anexo 1).

•**PERÍMETROS.**

- La medición del perímetro de la cintura, a nivel medio entre los márgenes costales inferiores y las crestas iliacas al final de una espiración no forzada, puede ayudar a diagnosticar diabéticos con riesgo vascular elevado. Se considera obesidad abdominal cuando el perímetro abdominal es mayor de 102 cm en el hombre y 88 cm en la mujer.

- La circunferencia braquial (CB) es una medición que estima la masa magra. Se utiliza una cinta métrica flexible, que se coloca a la altura del punto donde se estimó el pliegue tricipital (Anexo 1). Con ella, y con el PT podemos calcular el perímetro muscular del brazo (PMB), que también estima la masa magra. Los valores de referencia se recogen en el Anexo 1.

Fórmula del PMB (cm) = CB (cm) – $(0,314 \times \text{PT (mm)})$

•**COMPOSICIÓN CORPORAL.** Aporta datos concretos de masa grasa, masa libre de grasa, masa muscular y porcentaje de agua corporal, entre otros. Se puede determinar con varios métodos, pero el más accesible para la práctica clínica es la impedancia bioeléctrica (BIA), técnica no invasiva y de bajo coste. Otras técnicas disponibles para la valoración de la composición corporal son la absorciometría dual de rayos X (DEXA), la tomografía computarizada (TC), la resonancia magnética (RM) y la ecografía muscular. Tanto la TC como la RM no se realizan expresamente para realizar la valoración de la composición corporal del paciente, sino que se aprovechan debido a que se han utilizado por otros motivos diagnósticos relacionados con la enfermedad de base. Con estas técnicas además de medir la cantidad de músculo se valora su calidad, surgiendo el concepto de "mioes-teatosis" cuando el músculo está infiltrado por grasa. La BIA proporciona un dato denominado "ángulo de fase" que se ha perfilado como un valor pronóstico en la evolución de los pacientes.

•**PARÁMETROS DE LABORATORIO:** existen varios marcadores nutricio-nales que se pueden emplear para completar la valoración nutricional y que, además, ayudan a monitorizar y ajustar el tratamiento.

- Se recomienda determinar los niveles plasmáticos de glucosa, lípi-dos y electrolitos, así como la función hepática y renal. Tanto la hi-perglucemia como las concentraciones séricas bajas de colesterol son factores de mal pronóstico.

- Los niveles de proteínas circulantes de síntesis hepática (albúmina, transferrina, prealbúmina y proteína ligadora de retinol) se han de-terminado tradicionalmente como indicadores del estado nutricional del paciente (tabla 3). Si bien tienen cierto valor pronóstico, hay que tener en cuenta sus limitaciones a la hora de analizarlas. Independien-temente del estado nutricional sus niveles estarán disminuidos en caso de hepatopatías, síndrome nefrótico, o en quemaduras exten-sas. También hay que tener en cuenta que son reactantes negativos de fase aguda, por lo que, en situaciones de estrés agudo, los niveles también estarán disminuidos; y en situaciones de recuperación de una enfermedad grave (como una sepsis), un aumento de sus niveles, no tiene porqué reflejar una mejoría de la situación nutricional. A la hora de interpretar las variaciones de los niveles de estas proteínas a lo lar-go del ingreso, es conveniente conocer su vida media (tabla 3).

- El índice creatinina-altura (ICA) es un indicador de la masa muscular. Es la relación entre la excreción de creatinina de una persona enfer-ma, con la que tendría si la persona estuviera sana, según su sexo y altura (creatinina ideal). Existen tablas para la creatinina ideal según sexo y altura, pero para simplificar el cálculo la creatinina ideal en 24

horas se puede estimar también en 23 mg/kg de peso ideal en hombres, y en 18 mg/kg de peso ideal en mujeres. Un índice del 60-80% indica depleción moderada de la masa muscular, y un valor por debajo del 60% indica depleción grave.

- El balance nitrogenado (BN) refleja el metabolismo proteico. Consiste en la diferencia entre el nitrógeno ingerido, en forma de proteínas, y el excretado. Su aplicación en la práctica clínica habitual está limitada por varios motivos: el cálculo del nitrógeno ingerido es difícil de cuantificar a no ser que el paciente reciba exclusivamente nutrición enteral o parenteral, no siempre se puede recoger una muestra adecuada de orina de 24 horas, y el BN será impreciso cuando exista alteración de la función renal.

- La malnutrición da lugar a una disminución de la respuesta inmune y, por ello, se han utilizado como marcadores nutricionales pruebas de función inmunitaria, como el estudio de hipersensibilidad retardada. En la práctica clínica habitual se utiliza el recuento linfocitario. Algunas enfermedades, como las enfermedades hematológicas y las hepatopatías, así como algunos fármacos, pueden influir en el recuento de linfocitos.

- Si se sospechan deficiencias nutricionales también se deben deter-

La Fe
Hospital
Universitari
i Politècnic

minar niveles plasmáticos de vitaminas y minerales.

•**EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN MUSCULAR (FUNCIONALIDAD):**

La OMS define la funcionalidad como una integración e interacción entre factores propiamente de salud (enfermedades, lesiones) y factores contextuales (ambientales, sociales y personales). Puede medirse con escalas de autoinforme o mediante pruebas objetivas de desempeño o ejecución. La pérdida de funcionalidad está estrechamente ligada con la pérdida de masa muscular. La sarcopenia se define como la pérdida progresiva y generalizada de músculo esquelético y fuerza muscular, que se asocia a un riesgo aumentado de complicaciones como caídas, fracturas, limitación física y mortalidad. A la hora de diagnosticar la sarcopenia se tiene en cuenta los siguientes criterios del *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP): la baja fuerza muscular, la baja cantidad o calidad muscular y el bajo rendimiento físico. La evaluación de la fuerza muscular se puede realizar mediante diferentes pruebas. Algunos de los más utilizados en la práctica clínica son:

- Dinamometría: con ayuda de un dinamómetro se cuantifica la fuerza de presión de la mano. Esta medida se correlaciona con la masa muscular del paciente, siendo un adecuado marcador para el estudio de la sarcopenia. El valor se expresa en kg y existen tablas de normalidad según edad y sexo.

- SPPB (*Short Physical Performance Battery*): evalúa el grado de funcionalidad y movilidad mediante la realización de 3 test: test de equilibrio (capacidad para permanecer 10 segundos en posición de pies juntos, semi-tándem y tándem), test de caminar (velocidad para caminar 4 metros) y test de levantarse (tiempo que tarda en levantarse de una silla sin usar los brazos 5 veces). Se ponderan las tres pruebas para determinar la funcionalidad.

Tabla 1. Anamnesis en la valoración nutricional.

Anamnesis en la valoración nutricional.	
Cambios en el peso	Resección quirúrgica gastrointestinal
Apetito	Enfermedad gastrointestinal
Patrón de comidas habituales	Enfermedad crónica que afecte a nutrientes
Inicio de saciedad	Alergia/intolerancia alimentaria
Dificultad para ingesta oral	Toma de vitaminas
Náuseas / vómitos	Consumo de minerales
Disgeusia/aversiones	Suplementos nutricionales
Odinofagia	Medicaciones
Capacidad de masticación, deglución	Alcohol, abuso de drogas
Hábito intestinal	Nivel de actividad o de ejercicio
Restricciones dietéticas	

Tabla 2. Clasificación de la obesidad según el índice de masa corporal (IMC) según los criterios de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO).

	IMC (kg/m ²)
Peso insuficiente	< 18,5
Peso normal	18,5 – 24,9
Sobrepeso grado I	25 – 26,9
Sobrepeso grado II (preobesidad)	27 – 29,9
Obesidad grado I	30 – 34,9
Obesidad grado II	35 – 39,9
Obesidad grado III (mórbida)	40 – 49,9
Obesidad grado IV (extrema)	≥ 50

Tabla 3. Semivida de las proteínas viscerales

Proteína visceral	Vida media	Valores de normalidad
Albúmina	14– 21 días	> 3,5 g/dl
Transferrina	8-10 días	250 – 350 mg/dl
Prealbúmina	2-3 días	18 – 28 mg/dl
Proteína ligada al retinol	12 horas	2,6 – 7 mg/dl

Anexo 1. Tablas de percentiles de pliegues y circunferencias.

1. Percentiles de la circunferencia del brazo (CB), perímetro muscular del brazo (PMB) y área muscular del brazo (AMB).

ANOS	P10			P20			P30			P50			P80			P90		
	CB	PMB	AMB	CB	PMB	AMB	CB	PMB	AMB	CB	PMB	AMB	CB	PMB	AMB	CB	PMB	AMB
HOMBRES																		
16-19	24,0	21,2	35,8	25,0	22,5	40,3	26,0	23,3	43,2	27,0	24,2	46,8	29,0	26,0	53,8	30,9	27,4	59,7
20-29	25,4	22,5	40,2	25,3	23,4	43,7	27,0	24,2	46,5	28,5	25,4	51,4	31,0	27,6	60,4	32,5	28,6	65,1
30-39	26,0	22,7	41,0	27,0	23,9	45,5	28,0	24,8	48,7	29,0	26,1	54,3	31,5	28,1	62,9	33,0	29,4	68,6
40-49	26,0	22,7	41,1	27,0	23,9	45,3	28,0	24,6	48,2	29,0	26,1	54,1	31,0	28,0	62,3	32,0	29,2	68,0
50-59	25,5	22,0	38,5	26,6	23,6	44,1	27,5	24,5	47,6	28,7	25,8	52,9	31,0	27,8	61,6	32,0	29,0	67,0
60-65	26,0	20,9	34,7	26,5	23,0	41,9	27,3		47,1	28,5	25,8	52,8	31,0	27,8	61,4	33,0	29,4	68,5
MUJERES																		
16-19	21,7	18,0	25,9	22,4	18,7	27,7	23,0	19,1	29,1	23,8	19,8	31,1	26,0	21,2	35,6	27,4	22,3	39,4
20-29	22,5	18,2	26,4	23,0	19,0	28,6	23,8	19,5	30,1	25,0	20,4	33,2	27,0	21,9	38,0	28,0	22,9	41,8
30-39	23,0	18,8	28,1	24,0	19,5	30,4	25,0	20,0	31,7	26,0	20,8	34,3	28,6	22,8	41,3	30,0	23,9	45,5
40-49	24,2	18,8	28,1	25,0	19,7	31,0	26,0	20,3	32,9	27,0	21,4	36,5	30,0	23,2	42,9	31,5	24,7	48,7
50-59	25,0	18,8	28,2	26,0	19,9	31,6	27,0	20,6	33,6	28,5	21,8	37,9	31,5	24,6	48,3	33,5	25,8	52,8
60-65	25,2	17,5	24,3	25,2	18,7	27,8	26,5	19,8	31,1	27,5	21,6	37,0	30,5	24,5	47,7	32,0	26,0	53,7

2. Percentiles de los pliegues tricipital (PT), abdominal (PA) y subescapular (PS).

AÑOS	P ₁₀			P ₂₀			P ₃₀			P ₅₀			P ₈₀			P ₉₀		
	PT	PA	PS	PT	PA	PS	PT	PA	PS	PT	PA	PS	PT	PA	PS	PT	PA	PS
HOMBRES																		
16-19	4,8	6,0	6,7	5,7	7,1	7,7	6,6	8,1	8,1	8,8	10,3	9,6	13,9	18,0	12,3	18,8	22,2	14,1
20-29	5,0	7,7	8,1	6,3	10,1	9,2	7,3	12,4	10,2	9,3	16,3	12,6	14,7	24,0	18,2	19,3	29,4	21,5
30-39	5,5	10,2	9,9	6,4	13,1	10,6	7,4	15,6	12,1	9,6	20,3	15,0	14,9	9,4	20,8	20,0	32,7	24,0
40-49	5,2	11,0	9,8	6,2	14,1	12,0	7,3	16,7	13,0	9,1	20,6	16,0	14,0	28,4	21,5	20,9	32,6	24,5
50-59	5,1	9,6	9,4	6,0	13,0	11,6	6,8	16,0	13,0	8,6	19,8	16,1	13,9	27,8	21,1	21,4	32,0	24,7
60-65	5,8	12,9	10,9	6,6	15,1	12,3	7,5		13,6	9,0	20,7	16,0	14,9	26,5	20,0	23,7	29,6	22,1
MUJERES																		
16-19	9,0	9,3	7,8	10,0	12,6	9,3	11,3	14,3	10,3	13,2	18,5	12,0	16,7	24,6	17,5	21,1	29,6	21,3
20-29	9,0	10,2	8,0	10,6	12,3	9,0	12,0	14,9	10,1	14,2	19,0	12,6	18,7	26,4	18,0	22,0	31,0	21,6
30-39	10,2	10,4	9,0	11,7	13,0	10,3	13,1	15,3	11,9	16,0	20,2	15,0	21,4	28,0	21,9	25,0	33,2	27,0
40-49	12,0	12,8	10,8	13,8	16,0	12,8	15,1	20,0	15,1	18,3	24,5	20,0	24,0	31,9	26,8	27,7	36,0	30,4
50-59	13,4	15,1	12,2	15,0	20,1	15,5	17,2	22,6	17,4	20,6	28,1	22,3	27,7	36,0	29,6	32,8	37,9	34,8
60-65	10,4	15,1	10,1	13,9	17,1	11,2	15,7	19,5	12,5	18,6	22,2	17,6	26,4	32,3	29,0	32,6	35,5	34,4

CAPITULO 3. CÁLCULO DE REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

M. Argente Pla, K. García Malpartida, M. Rubio Almanza, J.F. Merino Torres

Una vez concluida la valoración nutricional se debe proceder a decidir cuál es el soporte nutricional más adecuado y a calcular los requerimientos nutricionales.

1. REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS

Los requerimientos energéticos de los pacientes hospitalizados oscilan, por lo general, entre 25 y 40 kcal/kg/día pero siempre deben individualizarse. Hay varios métodos para determinar los requerimientos calóricos, cada cual con sus ventajas e inconvenientes.

La calorimetría indirecta se considera el gold standard para el cálculo de las necesidades calóricas en el paciente hospitalizado, sin embargo, la disponibilidad de esta técnica no es amplia en la actualidad en los centros hospitalarios por su alto coste.

En general, se usan ecuaciones que estiman estas necesidades, a partir de datos clínicos sencillos como la edad, el sexo, el peso y la talla. Existen numerosas fórmulas para estimar el gasto energético que presentan una precisión del 40-75% con respecto a la calorimetría indirecta. Estas ecuaciones son menos precisas en pacientes con obesidad o con bajo peso. La fórmula más utilizada es la de Harris-Benedict, que estima el gasto energético basal (**tabla 1**). En algunas situaciones clínicas esta ecuación es imprecisa, infra o sobre-estimando los requerimientos calóricos. Por ejemplo, en pacientes con desnutrición, insuficiencia renal crónica o críticos en la fase crónica sobreestima las necesidades, mientras que en quemados, críticos en la fase aguda y cirrosis hepática las infraestima.

En pacientes críticos, la ASPEN (Sociedad americana para la nutrición parenteral y enteral) propone el cálculo de las necesidades energéticas de la siguiente manera: 25-30 kcal/kg/día; en pacientes con IMC entre 30-50 kg/m² 11-14 kcal/kg de peso actual/día; y en pacientes con IMC >50 kg/m² 22-25 kcal/kg de peso ideal /día. Una manera muy rápida de estimar los requerimientos calóricos es en base a 30 kcal/kg/día, lo cual es válido para la mayoría de las situaciones clínicas.

El peso que se usa en estas fórmulas dependerá del IMC; en pacientes con IMC normal se usa el peso actual, mientras que, en pacientes con desnutrición u obesidad, es más adecuado utilizar el peso ajustado.

2. DISTRIBUCIÓN DE MACRONUTRIENTES

Las necesidades de macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y grasas), así como los requerimientos de fibra se exponen a continuación:

Hidratos de carbono: el aporte mínimo de hidratos de carbono recomendados es de 130 g al día. El 60-70% de las kcal totales diarias deben ser aportadas por los hidratos de carbono y los ácidos grasos monoinsaturados, con predominio del aporte de los primeros si el paciente necesita perder peso o de los últimos si presenta hipertrigliceridemia o se precisa controlar la hiperglucemia posprandial.

Proteínas: se recomienda que el aporte proteico suponga el 15-20% de las calorías totales de la dieta (1 g aporta 4 kcal.). Es importante tener en cuenta que la ingesta proteica se debe ajustar según el peso del paciente y el estrés metabólico que presente (tabla 2) y debe intentar siempre compensar las pérdidas orgánicas de nitrógeno. Éstas aumentan en diversas situaciones fisiológicas (crecimiento, adolescencia, embarazo, lactancia) y patológicas. Las recomendaciones de ingesta de proteínas para personas mayores de 65 años establecidas por el grupo PROT-AGE son:

- a) Las personas mayores deben consumir más proteína en la dieta que las personas jóvenes. La ingesta diaria debe ser al menos de 1-1,2 g/kg de peso/día. La ingesta proteica recomendada es de 25-30 g de proteína por comida (conteniendo 2,5-2,8 g de leucina).
- b) Las personas mayores con enfermedades agudas o crónicas necesitan un mayor aporte proteico en la dieta, del rango de 1,2-1,5 g/kg de peso/día.
- c) Las personas mayores con una enfermedad o patología grave con malnutrición importante, pueden necesitar hasta 2 g/kg de peso/día de proteínas.
- d) Las personas mayores con enfermedad renal grave, que no están en diálisis ($FG < 30 \text{ ml/min/1,73 m}^2$) precisan limitar la ingesta de proteínas. En este caso la recomendación es una ingesta de 0,8 g/kg de peso/día de proteínas. Si el filtrado glomerular (FG) está entre 30 y $< 60 \text{ ml/min}$, la ingesta puede ser $> 0,8 \text{ g/kg peso/día}$ pero con control del filtrado glomerular dos veces al año. Si el $FG > 60 \text{ ml/min}$, se debe incrementar la ingesta proteica según las necesidades.
- e) Las necesidades proteicas de los pacientes en diálisis (hemodiálisis y diálisis peritoneal) son $> 1,2 \text{ g/kg de peso/día}$ y, si es posible aumentar hasta 1,5 g/kg de peso/día.

Grasas: el consumo excesivo de grasa disminuye el efecto termogénico de la dieta, favorece la obesidad y la dislipemia, y aumenta el riesgo cardiovascular. Se aconseja limitar el consumo de grasas saturadas a un 7% de las calorías totales, evitando las grasas trans. Los ácidos grasos monoinsaturados deben aportar el 10-20% de las calorías totales de la dieta y los poliinsaturados el 5-10%. El aporte de colesterol no debe superar los 200 mg/

Fibra: se recomienda 14 g/1000 kcal de fibra al día.

En la **tabla 3** se resumen las principales recomendaciones de macronutrientes.

3. NECESIDADES DE AGUA, MINERALES Y MICRONUTRIENTES

Las necesidades de agua, electrolitos y micronutrientes son con frecuencia olvidados en la nutrición del paciente hospitalizado.

1. **Agua:** las necesidades basales de los adultos oscilan entre 30 y 40 mL/kg/día.

$$\text{Volumen (mL/día)} = 1500 \text{ mL} + [20 \times (\text{peso en kg} - 20 \text{ kg})]$$

$$\text{Volumen (mL/día)} = \text{superficie corporal} \times 1320,3$$

$$\text{Superficie corporal} = \sqrt{\text{peso (kg)} \times \text{altura (cm)} / 3600}$$

Además, como es natural, siempre se ajustará el volumen de líquido al estado de hidratación del paciente, y a los procesos que limiten o incrementen las necesidades

Con frecuencia, los pacientes hospitalizados reciben perfusiones endovenosas para administración de fármacos, es importante tener en cuenta el aporte de agua, glucosa y electrolitos que esto puede suponer (tabla 5).

2. **Electrolitos:** en general no se precisan realizar ajustes especiales, salvo que coexista patología que así lo indique. A considerar:
 - Sodio: si existe hipertensión, su aporte debe ser inferior a 100-110 mEq/día (2400 mg/día).
 - Potasio: sus necesidades están cubiertas con la dieta habitual, salvo en pacientes con pérdidas renales o digestivas de potasio, donde se deberá suplementar. En pacientes en dieta absoluta se deberá añadir en las soluciones i.v. administradas, salvo fallo renal, 1 mEq de ClK/kg de peso/día o incluso más en pacientes con pérdidas renales o digestivas de potasio. Cuando se administren dosis elevadas de ClK i.v. vigilar la posible aparición de flebitis ya que es un potente irritante vascular. Por vía periférica se deben evitar concentraciones superiores a 20 mEq/500 mL de suero.

3. **Micronutrientes:** las recomendaciones dietéticas para oligoelementos y vitaminas se resumen en la tabla 4 como cantidades diarias recomendadas (CDR) de las principales vitaminas y minerales.

4. DIETA ORAL

Tras realizar la valoración nutricional adecuada del paciente ingresado y calcular sus necesidades nutricionales, se debe decidir cuál es la vía óptima para el aporte nutricional. En principio, si no hay contraindicación, la dieta debe ser oral, asociada o no a suplementos dietéticos.

El objetivo de la dieta por vía oral es proporcionar la cantidad de energía y nutrientes necesarios para cubrir los requerimientos nutricionales a través de los alimentos. La dieta del paciente hospitalizado es fundamentalmente una dieta basal. A la hora de confeccionarla se deberían considerar las costumbres gastronómicas de la zona, la disponibilidad de alimentos, el presupuesto y las instalaciones de cada centro hospitalario, para facilitar su aceptación y cumplimiento.

La dieta oral debe ser variada y equilibrada, aportando los macro y micronutrientes necesarios. Los requerimientos energéticos deben individualizarse para cada enfermo. Evidentemente, siempre se basará en las recomendaciones de dieta cardiosaludable.

Los carbohidratos se deben aportar en forma de fruta, cereales, verduras y lácteos. En general, la dieta cardiosaludable debe ser pobre en grasas saturadas, para intentar disminuir las concentraciones de LDL-colesterol, favoreciendo el aporte de grasa mono y poliinsaturada (pescados azules, aceites de origen vegetal, etc.).

En dietas normocalóricas no es necesario añadir suplementos vitamínicos, pero sí se deben pautar éstos cuando la dieta sea hipocalórica o existan enfermedades asociadas que conlleven un riesgo elevado de desnutrición.

Tabla 1. Cálculo requerimientos energéticos en el paciente hospitalizado

- **Gasto Energético Total (GET)**
 - $GET = \text{Gasto energético en Reposo (GER)} \times \text{Índice de Actividad Física} \times \text{Factor de Estrés}$
- **Gasto Energético en Reposo (GER)**
Fórmula de Harris Benedict
 - Varones = $66,47 + (13,75 \times \text{peso en kg}) + (5 \times \text{talla en cm}) - (6,76 \times \text{edad})$
 - Mujeres = $665,1 + (9,6 \times \text{peso en kg}) + (1,85 \times \text{talla en cm}) - (4,68 \times \text{edad})$
- **Índice de Actividad Física**
 - Paciente encamado: 1,0.
 - Pacientes sentado: 1,2
 - Paciente que deambula o realiza actividades sentado: 1,3

- **Factor de Estrés**

- Cirugía mayor: 1,1-1,2
- Infección moderada: 1,2
- Politraumatismo: 1,4-1,5
- Sepsis: 1,2- 1,7
- Quemaduras: 1,5-2

Peso ajustado (en kg) (usado en obesos): $\text{Peso ideal} + 0,25 (\text{peso actual} - \text{peso ideal})$

Peso ajustado (en kg) (usado en desnutridos): $\text{Peso actual} + 0,25 (\text{peso ideal} - \text{peso actual})$

Peso ideal varones = 1) $\text{talla} - 100 - (\text{talla} - 150)/4$
 2) $23 \times (\text{talla (m)})^2$

Peso ideal mujeres = 1) $\text{talla} - 100 - (\text{talla} - 150)/2$
 2) $22 \times (\text{talla (m)})^2$

Tabla 2. Cálculo de necesidades proteicas según el grado de estrés metabólico

Grado de estrés	Gramos de aminoácidos/kg/día
Leve (íleo paralítico, proceso infeccioso,)	0,8-1
Moderado (sepsis, cirugía complicada,)	1-1,5
Grave (grandes quemados, politraumatismos,...)	1,5-1,8 (2)

Tabla 3. Recomendaciones generales de macronutrientes y agua

- **Hidratos de carbono:** 45-65% del Valor Calórico de la Dieta (VCD)
Ingesta mínima: 130 g/d
- **Grasas:** < 35% del VCD
Ácidos grasos saturados: 7% del VCD. Evitar grasas trans.
Ácidos grasos monoinsaturados: 10-20% del VCD
Ácidos grasos poliinsaturados: 5-10% del VCD
Colesterol: < 200 mg/d
- **Proteínas:** 15-20% del VCD
- **Fibra:** 14 g/1000 Kcal
- **Agua:** 30-40 mL/Kg/d

Tabla 4. Cantidades diarias recomendadas (CDR) de vitaminas y minerales.

COMPONENTE	CDR
Sodio	< 6 g
Potasio	2000 mg
Cloro	800 mg
Calcio	800 mg
Fósforo	800 mg
Hierro	14 mg
Magnesio	375 mg
Fluoruro	3,5 mg
Cinc	10 mg
Cobre	1 mg
Manganeso	2 mg
Selenio	55 mcg
Cromo	40 mcg
Molibdeno	50 mcg
Yodo	150 mcg Embarazo: 200 mcg
Vitamina A	800 mcg
Vitamina D	5 mcg
Vitamina E	12 mg
Vitamina K	75 mcg
Vitamina C	80 mg
Tiamina	1,1 mg
Riboflavina	1,4 mg
Niacina	16 mg
Vitamina B6	1,4 mg
Ácido Fólico	200 mcg
Vitamina B12	2,5 mcg
Biotina	50 mcg
Ácido Pantoténico	6 mg

Tabla 5. Soluciones de fluidos intravenosos

Solución	Osmolaridad (mOsm/L)	Glucosa (g/L)	Na (mEq/L)	Cl (mEq/L)	Energía (kcal/L)	Volumen (mL) necesario para administrar 130-150 g de glucosa al día
Salino 0,9%	308	0	154	154	-	-
Glucosado 5%	277	50	-	-	200	2.600-3.000
Glucosado 10%	555	100	-	-	400	1.300-1.500
Glucosado 15% *	832	150	-	-	600	867- 1.000
Glucosado 20% *	1.110	200	-	-	800	650-750
Glucosado 30% *	1.665	300	-	-	1.200	434-500
Glucosado 40% *	2.220	400	-	-	1.600	325-375
Glucosado 50% *	2.780	500	-	-	2.000	260- 300
Glucosado 70% *	3.890	700	-	-	2.800	185-215
Glucosalino ½	279	25	68	68	100	5.200-6.000
Glucosalino 1/5	280	40	30	30	160	3.250-3.750
Glucosalino 1/3 Iby®	286	33	51,3	51,3	132	3.900-4.500
Glucosalino 1/3 Mein®	313	35	60	60	140	3.700-4.300
Glucosalino hiposódico Braun®	380	50	51	51	200	2.600-3.000
Glucosalino hipertónico Physan®	586	50	154	154	200	2.600-3.000

*Las soluciones de glucosado con concentraciones iguales o mayores al 10%, requieren vías periféricas anchas y alternancia de vía, y vía central cuando sean iguales o mayores al 20%.

CAPÍTULO 4. INDICACIONES DE SOPORTE NUTRICIONAL

K García Malpartida, M Argente Pla, J F Merino Torres

La nutrición artificial comprende la nutrición enteral (NE), la nutrición parenteral (NP) y la nutrición mixta (combinación de ambas). Todas ellas tienen el mismo objetivo: mantener o restaurar el estado nutricional, ya que la malnutrición implica mayor riesgo de complicaciones, retraso en la recuperación de su enfermedad y una mayor mortalidad.

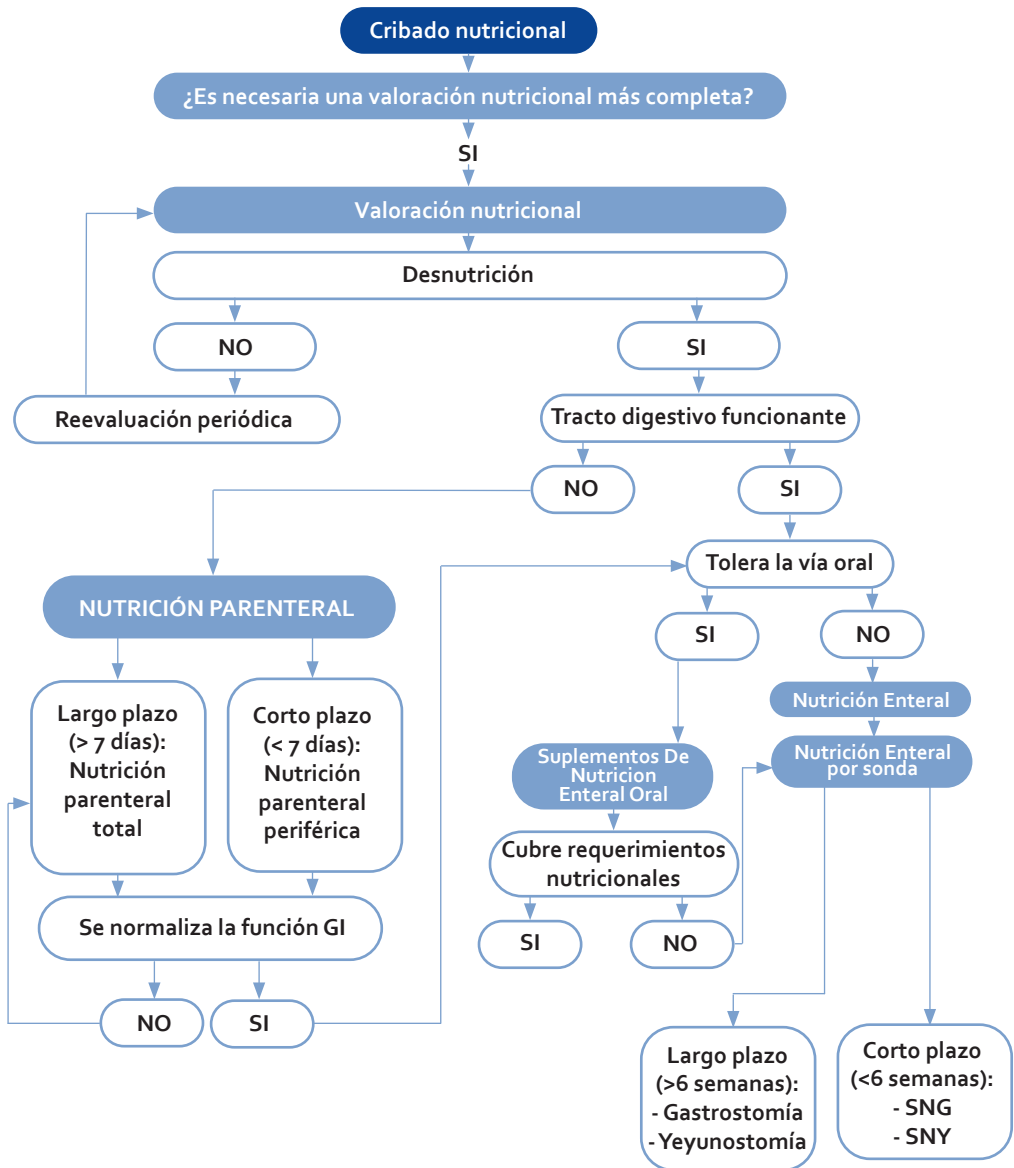
- La NE emplea fórmulas químicamente definidas utilizando la vía digestiva.
- En la NP se aportan soluciones de macro y micronutrientes al torrente circulatorio.

El soporte nutricional específico está indicado en aquellos pacientes en los que la alimentación convencional no es posible o no cubre los requerimientos nutricionales establecidos para cada paciente. Las guías de las sociedades más importantes coinciden en que deben recibir soporte nutricional especializado los pacientes que no llegan al 60% de sus requerimientos nutricionales:

- durante 5 días, aquellos pacientes en situación crítica o desnutrición previa
- durante 7-14 días, en el resto de casos

La utilización de NE o NP tiene sus indicaciones y en cualquier caso deberá ser individualizada para cada paciente (ver figura 1). En general, será de elección la NE a la NP porque tiene menos riesgo de complicaciones, su coste económico es menor y además, la presencia de nutrientes en la luz intestinal permite una utilización de los mismos más eficiente y es beneficiosa para evitar la atrofia de las vellosidades intestinales.

Figura 1: algoritmo de decisión del soporte nutricional artificial según la situación clínica



* En pacientes con intestino no funcional a corto plazo y con requerimientos elevados o que precisen restricción de líquidos, valorar nutrición parenteral total.

BIBLIOGRAFÍA MÓDULO 1:

1. Bendavid I, Lobo DN, Barazzoni R, Cederholm T, Coëffier M, de van der Schueren M, et al. The centenary of the Harris–Benedict equations: How to assess energy requirements best? Recommendations from the ESPEN expert group. *Clin Nutr* 2021;40(3):690-701.
2. Schuetz P, Sulo S, Walzer S, Vollmer L, Stanga Z, Gomes F, et al. Economic evaluation of individualized nutritional support in medical inpatients: Secondary analysis of the EFFORT trial. *Clin Nutr* 2020;39(11):3361-8.
3. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, González MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al; GLIM Core Leadership Committee; GLIM Working Group. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin Nutr* 2019;38(1):1-9.
4. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, 6. Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al; Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* 2019;48(1):16-31.
5. Schuetz P, Fehr R, Baechli V, Geiser M, Deiss M, Gomes F, et al. Individualised nutritional support in medical inpatients at nutritional risk: a randomised clinical trial. *Lancet* 2019;393(10188):2312-21.
6. Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, et al. Evidence-Based Recommendations for Optimal Dietary Protein Intake in Older People: A Position Paper From the PROT-AGE Study Group. *JAMDA* 2013;14:542-59.
7. Álvarez-Hernández J, Planas M, Vila M, León-Sanz M, García de Lorenzo A, Celaya-Pérez S, García-Lorda P, et al. Prevalence and costs of malnutrition in hospitalized patients; the PREDyCES Study. *Nutr Hosp* 2012;27(4):1049-59.
8. Mueller C, Compher C, Ellen DM, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) Board Directors. ASPEN clinical guidelines: Nutrition screening, assessment, and intervention in adults. *J Parenter Enter Nutr.* 2011; 35: 16-24.
9. Burgos Peláez R, Virgili Casas N, Sarto Guerri B. Desnutrición y enfermedad. *Tratado de Nutrición. Tomo IV: Nutrición Clínica. 2.a Edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana, S.A.; 2010. p. 3-22.*
10. Oliveira Fuster G, Gonzalo Martín M, Carral San Laureano F. Requerimientos nutricionales. En: De Luis Román DA, Bellido Guerrero D, García Luna PP, editores. *Manual de nutrición y metabolismo. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2010. p. 35-60.*
11. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig

- C, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). JPEN J Parenter Enteral Nutr 2009;33(3):277-316.
12. Alvarez J, Del Río J, Planas M, García Peris P, García de Lorenzo A, Calvo V et al. Documento SENPE-SEDOM sobre la codificación de la desnutrición hospitalaria. Nutr Hosp. 2008; 23: 536-40.
 13. Rabito EI, Mialich MS, Martínez EZ, García RW, Jordao AA Jr, Marchini JS. Validation of predictive equations for weight and height using a metric tape. Nutr Hosp. 2008; 23: 614-8.
 14. Salas-Salvadó J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B, Grupo Colaborativo de la SEEDO. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. Med Clin (Barc). 2007;128:184-96.
 15. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. Educational and Clinical Practice Committee, European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN). ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. Clin Nutr. 2003; 22: 415-21.

MÓDULO II

Nutrición Enteral



CAPÍTULO 5. INDICACIONES, PREPARADOS Y VÍAS DE ADMINISTRACIÓN

K García Malpartida, María Argente Pla, M^a Amparo Rubio Broseta, Andrea Micó García, S Martín Sanchis, Á Durá De Miguel

CONCEPTO DE NUTRICIÓN ENTERAL

La nutrición enteral (NE) es una técnica de soporte nutricional especializado (SNE) que consiste en la administración a través del tubo digestivo, por vía oral o por sonda de nutrientes mediante fórmulas químicamente definidas, como aporte exclusivo (NE exclusiva) o complementario de dietas orales que no alcanzan las recomendaciones dietéticas (suplementación). La premisa fundamental de la NE es garantizar la absorción correcta de los nutrientes para satisfacer las necesidades nutricionales o bien prevenir su deterioro a través del suministro de los requerimientos nutricionales totales o parciales de los pacientes. La NE es más fisiológica, ya que mantiene el patrón de motilidad intestinal, y se consigue mejor utilización de las sustancias nutritivas. Más sencilla y segura, evitando el riesgo de sepsis por catéter, y el efecto barrera del sistema inmunitario de la pared intestinal. La NE es menos costosa, más fácil de ser administrada y con un menor índice de complicaciones. La NE disminuye la respuesta metabólica a la agresión, mejora la permeabilidad intestinal reduciendo la translocación bacteriana y disminuyendo la tasa de complicaciones y la estancia hospitalaria, sobre todo si se inicia de modo temprano.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LA NUTRICIÓN ENTERAL

La NE está indicada en aquellos pacientes que no pueden, no deben o no quieren comer por boca cuando la ingestión no se vaya a poder restablecer en por lo menos 7 días y mantienen un intestino funcional. Esta última es la condición *sine qua non* que limita el uso de la NE. Por el contrario, la NE está contraindicada cuando el tracto gastrointestinal no está funcionando o en aquellos pacientes capaces de ingerir por vía oral los nutrientes necesarios para cubrir sus requerimientos nutricionales.

INDICACIONES DE NUTRICIÓN ENTERAL
Paciente con aparato digestivo anatómico y funcionalmente intacto
a) Alteraciones mecánicas de la deglución - Lesiones traumáticas, tumores y cirugía de cabeza y cuello - Estenosis parciales de esófago - Secuelas mecánicas de radioterapia
b) Alteraciones neuromotoras de la deglución - ACV - Tumores SNC - Traumatismos y cirugía craneoencefálica - Alteración de la conciencia de cualquier origen - Enfermedades desmielinizantes, degenerativas o neuromusculares - Trastornos del sistema nervioso autónomo

c) Ingesta imposible o insuficiente - Quemados - Sepsis - Politraumatismos sin daño digestivo - Anorexia, hiporexia - Enfermedades neurológicas - Edad avanzada - Caquexia de cualquier origen - Encefalopatía hepática - Insuficiencia renal crónica - Ventilación mecánica - Hiperemesis gravídica
Paciente con aparato digestivo anatómicamente alterado y funcionalmente intacto
- Resecciones parciales de intestino - Síndrome de intestino corto - Algunas fístulas de intestino delgado - Post-cirugía digestiva alta: esófago, estómago, páncreas
Paciente con aparato digestivo anatómicamente intacto y funcionalmente alterado
- Síndromes de malabsorción - Pancreatitis aguda grave - Enfermedad inflamatoria intestinal grave o recidivante - Fístulas externas biliar o pancreática - Enteritis por quimioterapia, radioterapia

CONTRAINDICACIONES DE NUTRICIÓN ENTERAL	
ABSOLUTAS • Íleo paralítico • Obstrucción intestinal completa • Perforación gastrointestinal • Hemorragia gastrointestinal activa • Malabsorción grave • Isquemia mesentérica en fase de shock séptico	RELATIVAS * • Postoperatorio inmediato • Fístulas entéricas • Pancreatitis aguda grave • Enfermedad inflamatoria intestinal • Enteritis aguda grave • Vómitos incoercibles • Enfermedad inflamatoria intestinal en fase aguda • Síndrome del intestino corto con intestino remanente inferior a 50 cm

*En función de la situación clínica del paciente, la gravedad del proceso y el fracaso previo de la NE.

VÍAS DE ADMINISTRACIÓN

La vías de administración de la NE se clasifican en:

1.- VÍA ORAL

- Requiere la colaboración del paciente, reflejos de deglución conservados y adecuado tránsito gastrointestinal.
- La dieta debe tener un olor, sabor y textura agradable.
- Puede servir como nutrición completa o bien como suplemento.
- Útil en pacientes con aumento de las necesidades energético-proteicas, procesos malabsortivos y/o situaciones clínicas que supongan una dificultad para la ingesta (encamados, anorexia, ausencia de dentición, etc).

2.- POR SONDAS NASOENTERALES

- No son necesarios los requisitos comentados para la vía oral.
- Es la vía de elección cuando el soporte nutricional está previsto a corto o medio plazo (menos de 4-6 semanas).
- La colocación de la sonda es una técnica no invasiva. Puede realizarse desde la nariz hasta distintos niveles del aparato digestivo, siendo de elección la sonda nasogástrica (SNG) si existe un vaciamiento gástrico adecuado.
- Se debe comprobar su adecuada colocación, siendo la RX simple el método más seguro. Son radiopacas.
- Existen muchas clases de sondas según:
 - Material: poliuretano (material de elección), silicona
 - Calibre: 8-12 French (F)
 - Longitud: gástrica (70-100 cm), yeyunal (105-145 cm)
 - Con/sin guía o fiador (la guía facilita su inserción)
 - Con/sin lastre de tungsteno (el lastre facilita la migración a través del píloro y evita desplazamientos posteriores).
 - Única/doble luz: la de doble luz tiene un terminal gástrico de 18 F y uno yeyunal de 9 F
- En función de la situación del extremo distal de la sonda se distingue:
 - Sonda nasogástrica: Está indicada en pacientes con integridad gástrica anatómica y funcional, reflejo del vómito intacto, buen nivel de consciencia y ausencia de enfermedad intestinal alta.
 - Sondos nasoenterales: nasoduodenal, nasoyeyunal. Están indi-

cadras en enfermedades que afecten al estómago y órganos anejos al aparato digestivo evitando sus jugos (vías biliares, páncreas), cuando hay alteración del vaciamiento gástrico y en situaciones que puedan originar reflujo gastroesofágico y su posterior aspiración. Estas sondas pueden ser de doble luz (cuando asocian otra sonda para descompresión gástrica). Suelen requerir técnicas especiales para su colocación (endoscopia, fluoroscopia, ecografía) ya que el paso espontáneo del píloro con maniobras posturales y procinéticos no está asegurado.

3.- POR OSTOMÍA

- Requiere la colocación endoscópica, quirúrgica (abierta o laparoscópica) o radiológica percutánea de una sonda o catéter para la nutrición en el segmento del tracto gastrointestinal referido.
- Es de elección cuando el tiempo de administración es superior a 4-6 semanas, no hay disponibilidad de las vías nasoentéricas y/o dificultad para mantener la sonda.
- Ostomías gástricas:
 - Gastrostomía endoscópica percutánea (PEG). Colocación de sonda en estómago a través de la pared abdominal mediante técnica endoscópica (endoscopia digestiva alta). La sonda puede ser de poliuretano o silicona, de 15-20 cm de longitud, con balón hinchable distal, de 20-22 F. También puede elegirse un dispositivo en forma de botón. Contraindicaciones: enfermedad primaria del estómago, vaciado gástrico o duodenal anormal, reflujo esofágico, falta de reflejo del vómito, varices gástricas, ascitis y obesidad mórbida.
 - Gastrostomía radiológica percutánea (PRG). Colocación de sonda en estómago a través de la pared abdominal mediante técnica fluoroscópica. La sonda puede ser de poliuretano o silicona, de 15-20 cm de longitud, con balón hinchable distal, de 20-22 F. También puede elegirse un dispositivo en forma de botón. Tiene las mismas contraindicaciones que la PEG. La elección de una u otra dependerá de la experiencia de cada centro con cada una de las técnicas.
 - Gastrostomía quirúrgica: se reserva para casos excepcionales en los que la colocación de la gastrostomía no se haya podido colocar mediante técnica endoscópica o radiológica o el paciente sea intervenido por otro motivo y se aproveche el acto quirúrgico para la colocación de la gastrostomía.

- Ostomías yeyunales:

- Yeyunostomía quirúrgica: habitualmente el método de colocación de la yeyunostomía es quirúrgico. Se puede aprovechar otro acto quirúrgico para su colocación (por ejemplo, en cirugía de cáncer de esófago) o programar expresamente un acto quirúrgico para la colocación de la misma, dependiendo de la situación clínica del paciente. La sonda es de poliuretano, de 15-20 cm de longitud, de 9-15 F. Contraindicaciones: enfermedad inflamatoria intestinal, enteritis rádica, riesgo de fístulas enterocutáneas, ascitis, inmunosupresión (riesgo de fascitis necrotizante), coagulopatías (riesgo de hematoma de pared).

- Yeyunostomía radiológica: generalmente se realiza el acceso a yeyuno a través gástrico con una sonda de 70 cm que llegue a yeyuno. La sonda es de poliuretano, de 15-20 cm de longitud, de 9-15 F. Las contraindicaciones son las mismas que las indicadas en la yeyunostomía quirúrgica.

En ambos catéteres (gastrostomía/yeyunostomía), los cuidados serán: limpieza de la zona de inserción cada 24h con suero fisiológico y solución antiséptica y administración de 30-50ml de agua cada 4-6h. Dependiendo del tipo de dispositivo, requerirá rotación de la sonda diario.

ELECCIÓN DE PREPARADOS

La elección de la dieta enteral se realiza en función de:

- Fuente y distribución de macro y micronutrientes
- Valoración clínica: estado nutricional y tolerancia a la fórmula de nutrición enteral.

1. NUTRIENTES

Hidratos de carbono (HC): las fuentes de HC más utilizadas son el almidón de maíz y la dextrinomaltsa. Los HC de las dietas pueden ser monosacáridos, disacáridos y polisacáridos. Muchas dietas contienen cantidades variables de sacarosa. El contenido de lactosa es mínimo o nulo.

- Lípidos: las fuentes de lípidos son aceites vegetales, grasa de la leche y aceite de pescado. Algunas dietas están enriquecidas con triglicéridos de cadena media (MCT).

- Proteínas: en la mayoría de las fórmulas de nutrición enteral las proteínas provienen de la leche (caseinatos, suero lácteo). Algunas fórmulas mezclan proteínas de base láctea con vegetales (soja habitualmente). Las formas de presentación son proteínas intactas, hidrolizadas o aminoácidos libres. Algunas dietas están enriquecidas con leucina o su metabolito (beta-hidroxi-metil-butirato, HMB), arginina, glutamina y nucleótidos.
- Vitaminas y oligoelementos: las fórmulas de nutrición enteral aportan vitaminas y minerales en la cantidad necesaria para cubrir los requerimientos cuando se administran más de 1500 kcal/día.

2. CLASIFICACIÓN DE LAS FÓRMULAS DE NUTRICIÓN ENTERAL

Los criterios de definición son varios:

- Criterio principal: según la fuente de proteínas
 - Polimérica: proteínas intactas o péptidos grandes
 - Oligomonomérica: péptidos (peptídica) o aminoácidos libres (monomérica)
- Según la cantidad de proteínas:
 - Normoproteica: las proteínas constituyen <18% del valor calórico total (VCT)
 - Hiperproteica: >18% VCT
- Según la densidad calórica:
 - Hipocalórica: <0,9 kcal/ml
 - Isocalórica: 0,9-1,1 kcal/ml
 - Hipercalórica o concentrada: >1,1 kcal/ml. Habitualmente 1,5 kcal/día. Pueden llegar hasta 2 kcal/ml.
- Según la presencia de fibra:
 - Sin fibra
 - Con fibra: soluble, insoluble o mezcla de ambas en proporciones variables.
- Según la presencia de nutrientes específicos o composición especial: fórmulas especiales o específicas. Son fórmulas diseñadas específicamente para una determinada enfermedad y pretenden no sólo actuar como fuente alimenticia, sino también modificar el curso evolutivo y el pronóstico de la enfermedad para la que ha sido diseñada. Son:
 - Pacientes con hiperglucemia o diabetes.
 - Pacientes con insuficiencia renal: pre-diálisis y en diálisis.
 - Pacientes con encefalopatía hepática.
 - Pacientes con enfermedades oncológicas.

- Pacientes con distrés respiratorio, ventilación mecánica.
- Dieta Sin grasas.
- Dieta con inmunonutrientes.
- etc.

Las características de estas dietas se desarrollan en el capítulo correspondiente.

MATERIAL DE ADMINISTRACIÓN

CARACTERÍSTICAS DE LAS SONDAS

En base a sus características se puede distinguir distintos aspectos.

- El calibre o grosor de la sonda:
 - Se expresa en "French" (FR), 1 FR = 0.33mm que representa el diámetro externo.
 - Adultos: SNG 10-14FR y PEG: 15-22FR.)
 - Niños: SNG 6-8 FR y PEG: 10-12FR.
 - Neonatos: SNG 4-6 FR.
- Material de la sonda:
 - PVC: Se vuelve rígido tras 1-2 días. Presenta riesgo de necrosis, contaminación. Su uso se limita para uso de corto tiempo aplicación como son pruebas diagnóstico.
 - Silicona: Materia flexible, pero con diámetro interno menor y sensible a la colonización de levaduras.
 - Poliuretano: Material de elección ya que es flexible, blando y de mayor diámetro interno, resistentes y de larga aplicación.

POLIURETANO



SILICONA

- Longitud de la sonda:
 - La mayoría de sondas para adultos miden entre 100-200cm y son aptas para alcanzar estómago y duodeno.
 - Las de 90 cm son únicamente nasogástricas
 - Se requieren de 120 cm en sondas nasoentéricas.
 - Para paciente pediátrico se usan sondas entre 50 y 60 cm
- Fijador:
 - Las sondas flexibles tienen el inconveniente que son más difíciles de colocar, para solventar esta dificultad les suelen incorporar un fijador que confirme rigidez.

- Es necesario en sondas de calibre fino y flexible.
 - El fijador se extrae una vez colocada la sonda.
 - Nunca reintroducir cuando la sonda esté parcial o totalmente colocada para evitar peligro de perforación esófago o dañar mucosas.
- Lastre:
 - Pequeño peso en el extremo de algunas sondas para facilitar la migración postpilórica.
 - Está en desuso ya que no aportan ninguna ventaja sobre las SNG sin lastre y, por lo contrario, incrementan el disconfort del paciente por tener un diámetro mayor en la parte del lastre.



- Conexión:
 - Cónica:
 - o Generalmente en forma de Y: extremo mayor para administración de nutrición y el extremo menor para medicación.
 - o Pueden tener un único extremo.



- NFIT/NUTRISAFE 2 (Conexiones de seguridad) (Norma ISO 80369):
 - o No conecta con otro conector para cualquier uso médico.
 - o Función de bloqueo que indica conexión adecuada y se mantiene en su lugar.
 - o Sistemas de administración y jeringas tienen extremo con conector hembra que encaja en un puerto macho de la sonda de nutrición

MATERIAL NECESARIO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA NUTRICIÓN

- Fórmulas de nutrición:
 - Los envases sin abrir deben conservarse en un lugar fresco y seco, alejados de fuentes de luz y calor.
 - Desechar cualquier envase que no esté cerrado herméticamente.
 - Una vez abierto, conservar el envase en el frigorífico por un tiempo máximo no mayor de 24 horas. Se recomienda escribir en el envase la fecha y la hora en que se abrió para poder recordarlo posteriormente.
 - El alimento debe administrarse a temperatura ambiente.
 - No mantener colgada la fórmula de nutrición más de 24 horas ya que podría contaminarse.
- Contenedor:
 - Recipiente en el que se introduce la dieta:
 - o Envase de material plástico y transparente donde se trasvasa la fórmula comercial.
 - o El propio envase que contiene la fórmula desde su fabricación.
 - Debe contar con un sistema que permita identificar fácilmente los volúmenes administrados.
 - Se recomienda la utilización directa de los envases que vienen de fábrica por:
 - o Comodidad.
 - o Disminución de manipulación.
 - o Ahorro de costes.
 - No mantener un contenedor rellenable >48- 72h.
- Línea o Sistema de administración:
 - Tubo de plástico que conecta el contenedor con la sonda del paciente.
 - Se debe cambiar cada 24-horas.
 - Existen líneas para:
 - o Administración por gravedad: cámara de goteo y llave reguladora.
 - o Administración por bomba de nutrición.



SISTEMA DE GRAVEDAD



SISTEMA BOMBA DE NUTRICIÓN

- Jeringa:
 - Jeringa de 50ml: necesaria para la administración de la nutrición por jeringa.
 - Jeringa de 10ml-15ml: se utiliza para la administración de la medicación.
 - Lavar con agua y jabón las jeringas después de su utilización. No reutilizarlas más de 3 días.



JERINGA 60ML ENFIT
CON TAPÓN



ADAPTADOR JERINGA
ENFIT

- Bomba de nutrición o Nutribomba:
 - Instrumento electrónico que permite regular de forma exacta y automática la velocidad de infusión (ml/hora).
 - Condiciones mínimas:
 - o Ser estrictamente seguras.
 - o Tener una batería que permita unas horas de autonomía (mínimo 8 horas).
 - o Ser precisas (se admiten variaciones alrededor del 10% del volumen programado).
 - o Contener alarmas visuales y acústicas graduales (de obstrucción, fin de perfusión, batería baja...).
 - o Memorias que permitan programar el volumen total y el prefundido a tiempo real.
 - o Fácil manejo.
 - o Tamaño pequeño y peso liviano.



BOMBA DE NUTRICIÓN NIÑOS Y
ADULTOS



BOMBA DE JERINGA ENTERAL
NEONATOS

La Fe

Hospital
Universitari
i Politècnic

CAPÍTULO 6: SEGUIMIENTO Y COMPLICACIONES DE LA NUTRICIÓN ENTERAL

Katherine García Malpartida, María Argente Pla, Eva Mª Gascó Santana

SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PACIENTE CON NUTRICIÓN ENTERAL

Todo paciente que recibe nutrición enteral (NE) requiere de controles similares a los de un paciente que está recibiendo una dieta parenteral total. Antes de instaurar la NE, es conveniente realizar una valoración nutricional completa, determinar los marcadores nutricionales (vistos en capítulos anteriores) y calcular las necesidades nutricionales del paciente, para poder pautar la fórmula nutricional que mejor se adapte. Diariamente y/o de forma semanal se realizarán una serie de controles de la NE, que se resumen en la Tabla 1.

Diario	Sistemas de administración: - Se comprobará que la sonda está correctamente colocada. - Se comprobará que la NE se está administrando de forma adecuada, ya sea por gravedad, bomba, bolos por jeringa, etc Valoración clínica: - Tensión arterial, frecuencia cardiaca, control glucémico, frecuencia respiratoria, temperatura, balance hídrico, débitos de drenajes, residuo gástrico. Tolerancia a la NE: - Presencia/ausencia de dolor abdominal, náuseas o vómitos, diarrea o estreñimiento.
Semanal	Hemograma, bioquímica
Según criterio clínico	Valoración clínica del estado nutricional Valoración analítica del estado nutricional

COMPLICACIONES DE LA NUTRICIÓN ENTERAL

La NE presenta potencialmente menos riesgos que la NP. No obstante, no está exenta de algunas complicaciones.

Las complicaciones clásicamente asociadas a la NE son englobadas en cuatro grandes grupos: mecánicas, infecciosas, metabólicas y gastrointestinales. Este último grupo es el que se presenta con mayor frecuencia. Si bien cabe añadir un apartado de complicaciones psicológicas cuya trascendencia no conviene ignorar puesto que pueden ser limitantes a la adecuada aplicación de la NE.

Para el/la paciente la NE puede llegar a ser poco gratificante, ya que está privada de los valores sensoriales, gastronómicos, sociales y simbólicos del acto de comer. El enfermo/a puede verse en una situación nutricional poco habitual de la cual en muchas ocasiones desconfía, lo que desencadena a veces trastornos de la conducta alimentaria (rechazo, aversión), así como ansiedad y depresión. En estos casos conviene proporcionarle un soporte psicológico adecuado.

Las complicaciones de la NE se exponen en la Tabla 2, así como el modo de actuar en cada una de ellas.

COMPLICACIONES	MODO DE ACTUACIÓN
GASTROINTESTINALES	
Distensión abdominal, timpanismo y ausencia de ruidos peristálticos	Suspender la NE y valorar al paciente
Distensión abdominal con ruidos peristálticos conservados	Reducir a la mitad el ritmo de infusión valorándose: - Control en <12h: restaurar el ritmo - Distensión persiste >12h: suspender la NE
Aumento de residuo gástrico: volumen residual >200 ml obtenido mediante conexión de la sonda de nutrición a la bolsa de drenaje, o bien, aspirado con jeringa	Suspender temporalmente la NE durante 6 horas y reinicio posterior
Diarrea (5 o más deposiciones líquidas en 24 horas o >2 deposiciones >1000 ml en 24 horas)	<i>Ver algoritmo de actuación (Anexo)</i>

Vómito y regurgitación de la dieta por problemas:	- Asegurar que la administración se realiza con el paciente en sedestación o en posición de 45°.
- Mecánicos: localización incorrecta, acodamiento de la sonda	- Comprobar la colocación de la sonda mediante RX
- Intolerancia gástrica	- Suspender la NE y valorar si existe tránsito y distensión gástrica - Revisar fármacos y fórmula - Se puede reinstaurar dieta si la posición de la sonda es correcta y el tránsito está conservado . En ese caso a un ritmo lento de infusión.
Estreñimiento (ausencia de deposiciones tras 5-7 días)	- Descartar impactación rectal, obstrucción intestinal - Medidas específicas de tratamiento según criterio médico (aumentar aporte de fibra y de agua, aumentar actividad física del paciente...)

COMPLICACIONES	MODO DE ACTUACIÓN
MECÁNICAS	
Colocación incorrecta:	
- Bronquio: neumonía por aspiración.	- Asegurar correcta colocación de la sonda (RX)
- Espacio pleural por perforación esofágica: hidroneumotórax, empiema, fístula broncopleural.	- Aspirar contenido gástrico antes de administrar la nutrición.
Deterioro de la sonda.	-Manipular de forma cuidadosa. Recambiar si fuera necesario.
Extracción de la sonda.	-Prevenir mediante seguimiento de su posición (marcas externas), fijación correcta. Recolocar y comprobar.

Lesiones por presión (nasal, faríngea, esofágica).	- Irritación nasal: cuidados locales. - Faríngea, esofágica: elegir sondas finas, de poliuretano, mantener menos de 4-6 semanas.
Obstrucción de la sonda.	- Prevenir con lavados frecuentes con agua, administración adecuada de los fármacos. - Si es por acodamiento distal, movilizar la sonda. - Desobstruir con lavado con agua tibia. - Cambiar por sonda de mayor calibre. - Reducir densidad y/o fibra de la dieta. - Aumentar la velocidad de perfusión. - Usar la infusión intermitente.

COMPLICACIONES	MODO DE ACTUACIÓN
MECÁNICAS DE LAS OSTOMÍAS	
Relacionadas con la sonda:	
Extracción inadvertida.	Vigilar sistemas de fijación
Obstrucción.	Ver arriba.
Fístula gastrocutánea tras retirada de la sonda.	Si no cierra espontáneamente cerrarlo mediante cirugía.
Relacionadas con el estoma	
Granulomas, eritema de pared, celulitis, absceso.	Prevenir con lavado diario. Curas locales, antibiótico.
Fijación de la sonda al estoma.	Rotación de la sonda diaria.
Fuga de la nutrición alrededor del estoma.	Realizar incisión pequeña, curar hasta que cicatrice, cerrar con ayuda de cirugía.

COMPLICACIONES	MODO DE ACTUACIÓN
METABÓLICAS	
Deshidratación/sobrecarga hídrica.	Balance hídrico diario. Monitorizar peso diariamente. Ajuste de líquidos.
Hiperglucemia.	-Ajuste del tratamiento para la diabetes, valorar fórmula especial para diabetes. - Control diario de glucemia hasta estabilización.
Hipoglucemia.	- Ajustar la pauta de insulina a la administración de la NE. - Retirada progresiva de la NE y no de forma brusca. - Control diario de glucemia hasta estabilización.
Hipofosfatemia.	- En paciente con riesgo de síndrome de realimentación, administración de la NE lenta y progresivamente. Reponer déficits de vitaminas y minerales.
Hiperpotasemia.	- Valorar fórmula especial para insuficiencia renal o baja en potasio. Tratamiento específico.
Hipernatremia.	- Balance hídrico diario. Ajustar líquidos. - Valorar fórmula nutricional hiposódica.
Hiponatremia, hipopotasemia.	- Tratar según causa subyacente.
Déficit de oligoelementos.	- Detectarlos y suplementarlos.
Síndrome de <i>dumping</i> .	- Administración lenta.

Anexo: Algoritmo de actuación ante diarrea.

COMPLICACIONES	MODO DE ACTUACIÓN
INFECCIOSAS	
Sinusitis, otitis media, neumonía por aspiración, peritonitis.	-Verificar el emplazamiento antes de iniciar el soporte nutritivo, y periódicamente tras su implantación. - Retirada del tubo desplazado y nueva colocación.
Contaminación de la dieta	Extremar medidas asépticas en todas las fases de manipulación.

Valorar si la diarrea se debe a enfermedad subyacente

Tratamiento de la enfermedad subyacente

¿Hay distensión abdominal o timpanismo?

- Parar la nutrición
- Evaluación médica

¿Se sospecha infección por Clostridium difficile?

Solicitar toxina y si se confirma la infección administrar tratamiento antibiótico específico

Revisar si se administran fármacos con efecto laxante

Valorar retirar fármacos causantes de diarrea

Revisar fórmula de nutrición enteral

- Administrar de forma más lenta
- Administrar de forma continua
- Retirar fibra insoluble
- Disminuir osmolaridad
- Administrar fibra 100% soluble

¿Sospecha de impactación fecal?

Realizar examen rectal y extracción

Modificado de: Pitta MR, Campos FM, Monteiro AG, Cunha AGF, Porto JD, Gomes RR. Tutorial on Diarrhea and Enteral Nutrition: A Comprehensive Step-By-Step Approach. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2019;43(8):1008-1019.

La Fe

Hospital
Universitari
i Politècnic

CAPÍTULO 7: VALORACIÓN Y SOPORTE NUTRICIONAL EN LA DISFAGIA

M Argente Pla, K García Malpartida, S Martín Sanchis, A Micó García

La disfagia se define como la dificultad para hacer pasar el bolo alimentario desde la boca hasta el estómago producida por la alteración anatómica o funcional de diversas estructuras que intervienen en la deglución. Comprende las alteraciones conductuales, sensoriales y motoras que ocurren durante la deglución, incluyendo el estado de consciencia previo al acto de comer, el reconocimiento visual de los alimentos y las respuestas fisiológicas al olor y la presencia de alimentos.

Los trastornos de la deglución pueden aparecer de forma aguda o bien de forma insidiosa y progresiva. La disfagia se clasifica según su etiología (mecánica o motora) o según su localización (orofaríngea o esofágica).

La presencia de disfagia se asocia a la aparición de dos tipos de complicaciones clínicamente relevantes: una reducción en la eficacia de la deglución, que puede cursar con malnutrición y/o deshidratación, y una reducción de la seguridad de la deglución, que puede cursar con aspiración y conllevar a una neumonía.

1. VALORACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA DISFAGIA

Para realizar el despistaje de la disfagia se recomienda emplear el EAT-10 (*Eating Assessment Tool*), herramienta validada para tal efecto. Es un instrumento analógico verbal, unidimensional, auto-administrado y de puntuación directa para la evaluación de síntomas específicos de disfagia. Presenta una consistencia interna y reproducibilidad excelentes, con una validez y fiabilidad probadas. Se trata de un cuestionario de 10 preguntas a las cuales el paciente debe responder de forma subjetiva en una escala de 5 puntos (0-4 puntos), en la que cero (0) indica ausencia del problema y cuatro (4) indica que se trata de un problema serio (ver Anexo 1). Cuando la puntuación es igual o mayor a 3, se considera que el riesgo de disfagia es elevado y debe ampliarse el estudio con el Método de Exploración Clínica Volumen-Viscosidad (MECV-V).

El **MECV-V** es un método no invasivo de valoración de la disfagia que consiste en administrar alimentos a diferentes volúmenes y viscosidades midiendo la presencia o no de signos de seguridad como tono de voz, tos o desaturación, y de eficacia, como sello labial y presencia o no de residuos orales o faríngeos. Sus objetivos son:

- Detectar disfunciones de la EFICACIA de la deglución como: incapacidad para mantener el bolo en la boca, existencia de residuos orales o en faringe, incapacidad para tragar el bolo en una única deglución, ...

- Detectar disfunciones de la SEGURIDAD de la deglución. Detecta signos de aspiración o paso de parte del bolo a vía aérea. También detecta tanto aspiraciones clínicas (tos, cambios de voz, carraspeo) como aspiraciones silentes (aspiraciones que no cursan con tos y son difíciles de detectar).
- Seleccionar el volumen y la viscosidad del bolo más seguros y eficaces para la ingesta de fluidos.

Se realiza con el enfermo en sedestación y con monitorización continua de la saturación de oxígeno (pulsioxímetro). Se administran bolos de 5, 10 y 20 ml con viscosidades néctar, líquida (agua) y pudín, comenzando por la viscosidad néctar a volumen bajo, para ir aumentando este, y se sigue el mismo procedimiento con la viscosidad líquida y, finalmente, con el pudín (ver Anexo 2).

En cada ocasión se registra si se producen signos de alteración de la seguridad (tos, descenso de la saturación basal de oxígeno mayor de un 5% y cambio del tono de voz) y/o de la eficacia (sello labial insuficiente, residuos orales o faríngeos y deglución fraccionada). Cuando se encuentra algún signo que compromete la seguridad del paciente, no se pasa ni a un volumen mayor ni a una viscosidad inferior. Se concluye que no existe disfagia cuando no se evidencian signos de alteración en la seguridad ni en la eficacia en ningún momento de la prueba. La valoración se completa con una exploración de la cavidad oral, evaluándose el estado de higiene de la boca, la dentadura, la actividad motora y sensitiva y el reflejo de la deglución. Tras la realización del test **MECV-V** obtendremos la textura y el volumen que el paciente mejor tolere, así como la necesidad o no de espesantes. Ver Anexo 3.

Se complementa con orientaciones foniátricas y logopédicas de cambios posturales durante la ingesta en las que se adiestra al paciente y sus cuidadores. La fibrolaringoscopia es una técnica que se puede realizar a pie de cama y evalúa de forma eficaz la disfagia orofaríngea. Consiste en la introducción de un fibrolaringoscopio y la visualización de las estructuras, así como del proceso de deglución. Permite identificar problemas de masticación, déficits musculares a nivel de la lengua, competencia del cierre velofaríngeo y reflejo tusígeno y detectar eventuales residuos faríngeos.

La videofluoroscopia está considerada la prueba *gold standard* para el diagnóstico de la disfagia, ya que permite evaluar las alteraciones fisiopatológicas en el proceso de la deglución y detectar aspiraciones silentes en pacientes con disfagia orofaríngea. Su principal inconveniente es que precisa personal especializado para su realización e interpretación.

2. RECOMENDACIONES PARA PACIENTES CON DISFAGIA

Las recomendaciones nutricionales en el paciente con disfagia tienen como objetivo alcanzar una alimentación oral con una deglución segura, que evite las infecciones respiratorias y la neumonía aspirativa, y eficaz, que permita mantener un adecuado nivel nutricional y de hidratación. Para conseguir este objetivo se deben adoptar diversas medidas posturales, higiénicas y dietéticas junto con un tratamiento rehabilitador.

2.1 Recomendaciones generales

- Consejos antes de empezar a comer:
 - No comenzar la alimentación si el paciente está adormecido o intranquilo
 - Procurar un ambiente tranquilo, que favorezca la concentración, evitando distracciones: tv, radio, conversación,...
 - Dar el tiempo suficiente para realizar la ingesta.
- Postura adecuada para comer:
 - Paciente descansado (evitar fisioterapia y exploraciones previas)
 - Sentado con la espalda recta, pies apoyados en el suelo y la cabeza debe estar ligeramente inclinada hacia delante en el momento de tragar. Si no puede levantarse de la cama, debe estar lo más incorporado posible.
 - No debe comer con la cabeza inclinada hacia atrás
 - A los pacientes con SNG o con gastrostomía, se le debe administrar la nutrición estando incorporados.
- Consejos a tener en cuenta durante las comidas:
 - Es preferible la autoalimentación: el paciente debe alimentarse solo ya que disminuye los riesgos de aspiración, pero debe hacerlo siempre bajo la vigilancia de la familiar o cuidador para controlar posibles atragantamientos y superarlos.
 - En caso de que no sea posible la autoalimentación, la persona que da de comer al paciente debe situarse a la altura de sus ojos o justo debajo de ellos, así evitaremos que eleve la cabeza al comer y trague en una postura peligrosa.
 - Se debe utilizar el tipo de cuchara que se le haya indicado: cuchara normal, cuchara de postre -cadete- o cuchara de café.
 - Comprobar que ha tragado la cucharada anterior antes de darle otra.

- No deben utilizarse jeringas o pajitas ya que esto evita que se trabaje la musculatura externa de la boca y la lengua, de manera que el alimento no se procesa previamente y no se prepara el bolo para la deglución, pudiendo provocar así una aspiración. Utilizar solo cuchara: una ligera presión sobre la lengua al introducirla en la boca, favorece el reflejo de la deglución.
- No debe hablar durante las comidas.
- Mantener una buena higiene bucal, para evitar las infecciones respiratorias en caso de infección. Si lleva prótesis dentales, deben estar colocadas y ajustadas. En caso contrario, es mejor que coma sin ellas y se adapte la comida.

2.2 Tratamiento de rehabilitación

El tratamiento de rehabilitación debe llevarse a cabo siempre que sea posible para que el paciente pueda mantener una ingesta adecuada en mayor o menor medida. Deben recomendarse maniobras posturales para proteger las vías respiratorias durante la deglución. El tratamiento de rehabilitación debe ser individualizado.

Debe evaluarse aspectos que influyen en la selección de la técnica más adecuada para cada paciente, como el estado cognitivo del paciente, aspectos conductuales y emocionales, grado de fatiga y apoyo familiar. En base a estos criterios se seleccionará la técnica rehabilitadora más adecuada para cada paciente. Algunas técnicas de rehabilitación son estrategias posturales, estrategias de mejora sensorial (como estimulación mecánica de la lengua, cambios de volumen, temperatura y sabor en bolo, estimulación térmica y cambios en el gusto o sabor ácido), práctica neuromuscular, maniobras de deglución compensatoria y técnicas de facilitación.

TÉCNICAS DE COMPENSACIÓN:

- a) Modificar el volumen y la velocidad de presentación del bolo.
 - o Establecer el volumen del alimento.
 - o Seguir siempre la misma secuencia motora.
 - Coger cuchara.
 - Llenar cuchara.
 - Acercar la cuchara a la boca.
 - Introducir alimento.
 - Masticar con la boca cerrada.
 - Deglutir.
 - Respirar.
 - Iniciar secuencia.

(Procurar dar la mayor cantidad posible de alimento los primeros 30 minutos, a partir de entonces aumenta la fatiga y las aspiraciones pueden ser más frecuentes).

b) Alterar la consistencia en relación a la exploración realizada que estima las estructuras y funciones dañadas para adecuar el alimento y la consistencia al paciente.

ALTERACIÓN DE LA DEGLUCIÓN	CONSISTENCIA ADECUADA
Disminución de la movilidad lingual	Líquidos espesos
Disminución de la coordinación lingual	Líquidos espesos
Disminución de la fuerza de propulsión lingual	Líquidos finos
Retraso del reflejo deglutorio	Líquidos espesos y sólidos
Disminución del cierre de la vía aérea	Purés y sólidos pastosos
Disminución del movimiento laríngeo de subida y anteriorización para abrir paso faríngeo	Líquidos
Disminución de la contracción de las paredes faríngeas.	Líquidos

c) Técnicas de incremento sensorial¹². Es interesante incorporar diferentes sabores y temperaturas al alimento para potenciar la información que acude a la lengua y que repercutirá en el reflejo deglutorio.

d) Cambios posturales compensatorios¹³. Será muy importante la postura del paciente, debiendo ser ésta adecuada a la facilitación del paso del alimento al esófago y evitar las aspiraciones.

TÉCNICAS DE REHABILITACIÓN:

Su objetivo es favorecer el proceso de deglución mediante la realización de ejercicios dirigidos y encaminados a:

a) Estimulación táctil: mediante masajes (tratamiento miofuncional) se estimula la zona lesionada para favorecer el proceso involuntario de la deglución y reactivar musculatura afectada.

- b) Estimulación térmica: se aplica frío para aumentar tono muscular.
- c) Ejercicios de contra resistencia: con objetos o presión manual reactivamos músculos.
- d) Ejercicios destinados a musculatura facial determinada y estructuras orofaciales.
- e) Realización de maniobras deglutorias.
 - Deglutir.
 - Respirar.
 - Iniciar secuencia.

TÉCNICAS DE FACILITACIÓN:

Son aquellas técnicas que se han desarrollado con la finalidad de garantizar un buen funcionamiento del proceso deglutorio como serían la elevación asistida de la laringe o la estimulación gustativa entre otras.

2.3 Recomendaciones nutricionales

El tratamiento de rehabilitación debe llevarse a cabo siempre que sea posible para que el paciente pueda mantener una ingesta adecuada en mayor o menor medida. Deben recomendarse maniobras posturales para proteger las vías respiratorias durante la deglución. El tratamiento de rehabilitación debe ser individualizado.

Debe evaluarse aspectos que influyen en la selección de la técnica más adecuada para cada paciente, como el estado cognitivo del paciente, aspectos conductuales y emocionales, grado de fatiga y apoyo familiar. En base a estos criterios se seleccionará la técnica rehabilitadora más adecuada para cada paciente. Algunas técnicas de rehabilitación son estrategias posturales, estrategias de mejora sensorial (como estimulación mecánica de la lengua, cambios de volumen, temperatura y sabor en bolo, estimulación térmica y cambios en el gusto o sabor ácido), práctica neuromuscular, maniobras de deglución compensatoria y técnicas de facilitación.

- Niveles de textura para alimentos sólidos: regulares, suaves y del tamaño de un bocado, picados y húmedos, en puré y licuados.
- Niveles de textura para líquidos en el tratamiento de la disfagia: fino, poco espeso, medio espeso, moderadamente espeso y extremadamente espeso. Una vez realizado el diagnóstico de disfagia, se establecerá la textura de alimentos sólidos y líquidos más adecuada para el paciente, así como el volumen en el que se debe administrar.

La modificación dietética incluye dietas trituradas de alto valor nutricional o de fácil deglución; modificadores de textura, como espesantes, aguas gelificadas

o bebidas espesadas; y potenciadores de la dieta (módulos de alimentos o nutrientes).

Además, en pacientes con disfagia es importante evitar alimentos que suponen un alto riesgo de atragantamiento, como son:

- Alimentos con dobles texturas: sopas, legumbres sin pasar por la batidora, bollería mojada con leche,...

- Alimentos secos, o crujientes, que al morderlos quedan sueltos por la boca y la lengua no puede recogerlos para tragarlos, por ejemplo: pan tostado, patatas fritas, frutos secos,...

- Alimentos pegajosos, que se quedan pegados al paladar, por ejemplo: plátano, bases de algunos pasteles, caramelos masticables,...

- Alimentos que masticados sueltan líquido, por ejemplo: naranjas, sandía, melón, ciruelas,...

- Alimentos fibrosos y/o con filamentos, por ejemplo: piña, naranja, algunas verduras y carnes. Cuidado con los huesecillos, grumos y frutos con semillas.

En los casos donde la ingesta sea precaria, se recomienda realizar comidas frecuentes con poco volumen, pero con alta densidad calórica. Para ello conviene explicar las indicaciones para enriquecimiento dietético con aceite de oliva, leche en polvo, crema de leche, queso rallado... de forma que, con pequeñas cantidades de comida, se facilite una ingesta adecuada.

Según las características de nuestro paciente, deberemos aplicar las recomendaciones para conseguir un estado nutricional correcto y explicarlas al paciente y/o cuidadores, hasta estar seguros de que las han comprendido.

ALIMENTACIÓN BÁSICA ADAPTADA:

En caso de que el **MECV-V** sea patológico o el paciente presente astenia o dificultad en la masticación de los alimentos, precisará una alimentación básica adaptada.

La alimentación básica adaptada (ABA) consiste en una modificación de la textura de los alimentos para alcanzar una óptima nutrición y calidad de vida en pacientes con requerimientos nutricionales especiales. Permite realizar una intervención nutricional individualizada y segura, adaptando la textura de los líquidos y los sólidos en función de la eficacia y seguridad para deglutir.

La ABA incluye:

- Dietas trituradas o de fácil deglución de alto valor nutricional.

- Modificadores de textura como, por ejemplo, espesantes, aguas gelificadas o bebidas espesadas.
- Enriquecedores de la dieta: alimentos o módulos de nutrientes.

La dieta de fácil deglución es una dieta equilibrada y realizada siguiendo las recomendaciones de disfagia, de forma que se facilite la deglución de los alimentos evitando el riesgo de aspiración. En el Anexo 4 se recogen 2 modelos de dieta de fácil deglución, una de 1800 y otra de 2000Kcal.

En caso de que una dieta de fácil deglución no sea suficientemente segura o eficaz, se recomienda pautar una dieta triturada, de textura homogénea y que aporte las calorías y proteínas que el paciente necesita. En el Anexo 5 se recogen 2 modelos de dieta triturada, una de 1800 y otra de 2000Kcal.

Si estas modificaciones dietéticas no permiten mantener un estado nutricional adecuado, se administrarán suplementos nutricionales orales (SNO), además de una dieta modificada. Se recomienda la suplementación nutricional para pacientes que no cubren sus requerimientos nutricionales con una dieta enriquecida.

Generalmente se recomiendan fórmulas hipercalóricas con fibra (para prevenir el estreñimiento) y alta viscosidad (para reducir el uso de espesantes). Los SNO espesados se han comercializado en los últimos años y son adecuados para pacientes con dificultad para tragar, que requieren una consistencia de nivel 3 o superior.

Todas estas medidas, junto con las recomendaciones generales y el tratamiento rehabilitador de la disfagia, van encaminadas a optimizar la ingesta segura. Sin embargo, si la disfagia progresa e imposibilita la ingesta o el paciente está gravemente desnutrido, puede ser necesaria la nutrición enteral. La nutrición enteral se administrará preferentemente por sonda de gastrostomía.

ESPEANTES:

Los módulos espesantes son productos con capacidad espesante, compuestos por almidones o gomas modificados o una mezcla de ambos, disponibles en polvo y con sabor neutro. Están destinados a aumentar la consistencia de los alimentos líquidos. Los espesantes compuestos exclusivamente por gomas conservan el aspecto natural (a diferencia de aquellos que contienen almidones) y por lo tanto mejoran el cumplimiento del paciente con disfagia.

Según la *Guía descriptiva de la prestación con productos dietéticos del Sistema Nacional de Salud*, los módulos espesantes (MESP) son productos con capacidad de espesar, compuestos por almidones modificados o gomas, acompañados o no de maltodextrinas. Su presentación es en forma de polvo y su

sabor es neutro. Están destinados exclusivamente a aumentar la consistencia de los alimentos líquidos en enfermos con disfagia neurológica, o excepcionalmente motora, con el fin de tratar de evitar o retrasar el empleo de sonda naso-entérica o gastrostomía, cuando dichos enfermos tienen posibilidad de ingerir alimentos sólidos sin riesgo de aspiración, pero la presentan o corren riesgo de sufrirla, si ingieren alimentos líquidos, que no pueden ser espesados con alternativas de consumo ordinario.

Existen tres tipos de espesantes según su composición:

1. Espesantes compuestos por almidones modificados.
2. Espesantes compuestos por gomas.
3. Espesantes compuestos por mezcla de gomas y almidones modificados.

Los líquidos se pueden espesar en 3 texturas (niveles de viscosidad), dependiendo de las necesidades de cada paciente: líquida, néctar o pudín. Dependiendo de la marca concreta de espesante la cantidad de producto necesaria para conseguir cada una de las texturas puede variar, por lo que se recomienda revisar la información dada por cada fabricante para pautar la posología necesaria. De forma general, con los espesantes a base de almidón de maíz modificado para la consistencia néctar se suele necesitar 4-4,5 gramos de espesante; para la consistencia miel 5-6,5 gramos de espesante; y para la consistencia pudín 6,7-9 gramos de espesante. Con los espesantes a base de gomas la cantidad suele ser reducida: para la consistencia néctar 2,4-3 gramos de espesante; para la consistencia miel 4,8-6 gramos de espesante; y para la consistencia pudín 7,2-9 gramos de espesante.

Los espesantes aportan energía y sal, sin embargo, debido a la cantidad utilizada, en general no se tiene en cuenta su aporte en el conteo de calorías y sal de la dieta. Por otra parte, dependiendo del tipo de espesante, aporta o no fibra. En el Anexo 6 se expone la relación de espesantes comercializados.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Clavé Civit P, García Peris P. Guía de Diagnóstico y de tratamiento nutricional y rehabilitador de la disfagia orofaríngea. Nestle Nutrición. Ed Glosa 2011.
2. Belafsky PC et al. Validity and Reliability of the Eating Assessment Tool (EAT-10). *Annals of Otology. Rhinology & Laryngology* 2008;117(12):919-24.
3. Burgos et al. Traducción y validación de la versión en español de la escala EAT-10 (Eating Assessment Tool-10) para el despistaje de la disfagia. *Nutr Hosp* 2012;27(6):2048-54.
4. García Peris, P., Velasco, C., Frías Soriano, L. Papel del equipo nutricional en el abordaje de la disfagia. *Nutrición hospitalaria* 2014; 29 (Suplemento 2): 13-22.
5. National Dysphagia Diet Task Force (2002). National Dysphagia Diet: Standardization for Optimal Care. Chicago, IL: American Dietetic Association.
6. Simón Bautista, D., Batista Guerra, L. Y. y Goenaga Andrés, L. E. (2006). Tratamiento de la disfagia y estrategias de comunicación en el paciente con ELA. En G. Miranda Calderín, A. J. Gutiérrez Martínez, A. Ugarte Lopetegui (Eds.), *II Jornadas de manejo multidisciplinar de la ELA* (pp.40-48). Canarias: Atalfarmaco.
7. Velasco, M. M., Arreola, V., Clavé y P., Puiggrós, C. (2007). Abordaje clínico de la disfagia orofaríngea: diagnóstico y tratamiento. *Nutrición Clínica en Medicina*. 2007;1(3):174-202.
8. Modificado de: Clavé P, García P. Guía de diagnóstico y de tratamiento nutricional y rehabilitador de la disfagia orofaríngea. Ed. Glosa S.L. Capítulo 10, página 126. ISBN: 978-84-7429-497-2. 2011.
9. De Luis-Román D, Aller de la Fuente R. Alimentación básica adaptada. *Rev Clin Esp* 2003;203(8):384-5.
10. Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Van Gossum A, Klek S, et al. Diagnostic criteria for malnutrition e an ESPEN consensus statement. *Clin Nutr* 2015;34:335-40.
11. Burgos R, Bretón I, Cereda E, Desport JC, Dziewas R, Genton L, Gomes F, Jesús P, Leischker A, Muscaritoli M, Poulia KA, Preiser JC, Van der Marck M, Wirth R, Singer P & Bischoff SC. ESPEN guideline clinical nutrition in neurology. *Clin Nutr*. 2018;37(1):354-96.
12. Kim J, Oh BM, Kim JY, Lee GJ, Lee SA, Han TR. Validation of the videofluoroscopic dysphagia scale in various etiologies. *Dysphagia*. 2014;29(4):438-443. DOI: 10.1007/s00455-014-9524-y.
13. Pikus L, Levine MS, Yang YX, Rubesin SE, Katzka DA, Laufer I & Gefters WB. Videofluoroscopic studies of swallowing dysfunction and the relative risk of pneumonia. *AJR Am J Roentgenol*. 2003;180(6):1613-6.
14. Mann G. MASA: The Mann Assessment of Swallowing Ability. Clifton (NY): Tomson Learning Inc; 2002.
15. 15. García-Peris P, Velasco C, Frías Soriano L. Papel del equipo nutricional en el abordaje de la disfagia. *Nutr Hosp*. 2014;29 Suppl 2:13-21.
16. Cichero JA, Lam P, Steele CM, Hanson B, Chen J, Dantas RO, Duivesteyn J, Kayashita J, Lecko C, Murray J, Pillay M, Riquelme L & Stanschus S. Development of International Terminology and Definitions for Texture-Modified Foods

and Thickened Fluids Used in Dysphagia Management: The IDDSI Framework. Dysphagia. 2017;32(2):293-314.

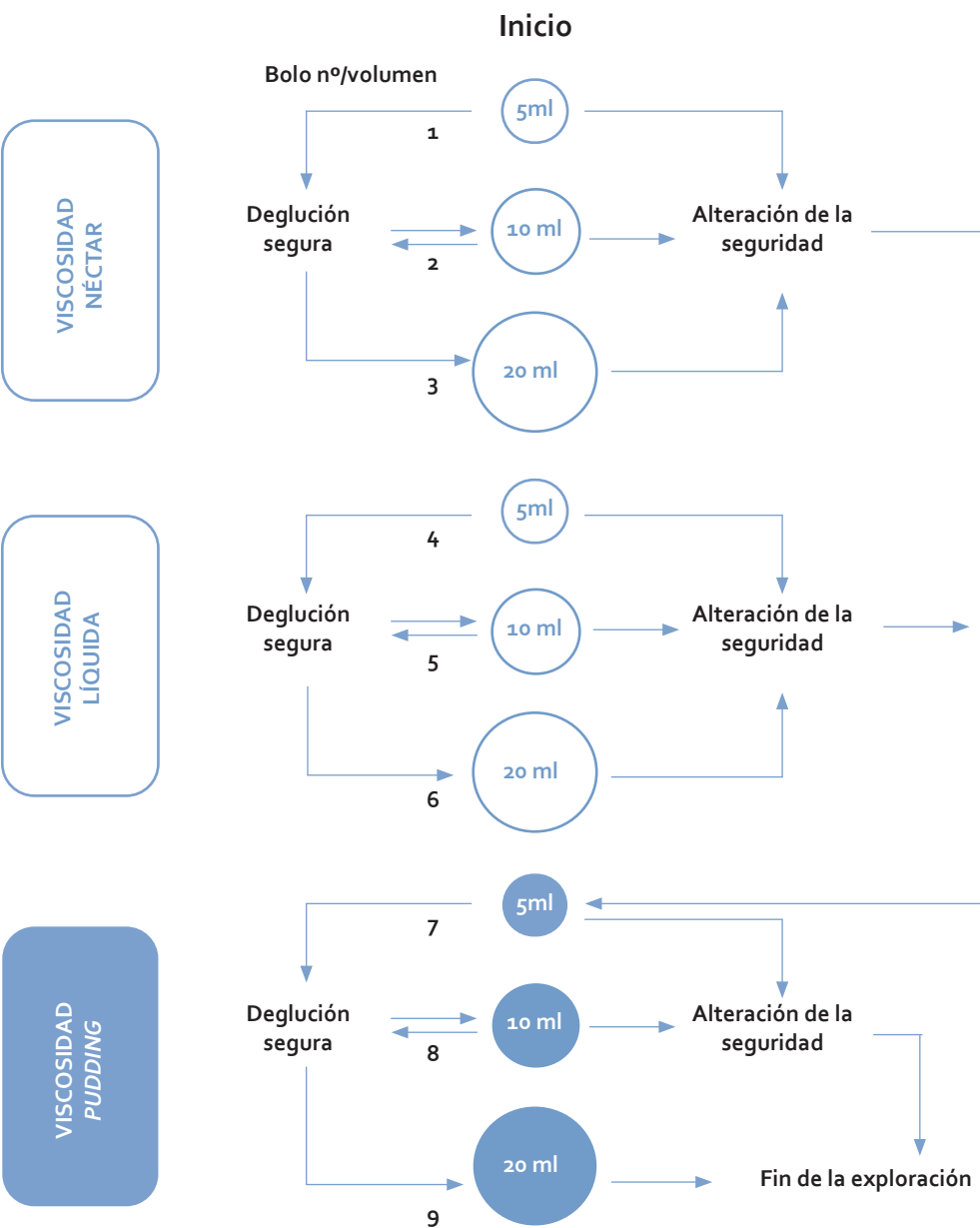
17. 17. Garcia JM, Chambers E 4th, Matta Z, Clark M. Viscosity measurements of nectar- and honey-thick liquids: product, liquid, and time comparisons. Dysphagia. 2005;20(4):325-35.

ANEXO 1: EAT-10.

Responda a cada pregunta en la casilla correspondiente de la derecha a su valoración indicando ¿hasta que punto usted percibe los siguientes problemas? La respuesta es "0" si no percibe ningún problema y "4" si es un problema serio. Usted graduará las validaciones intermedias.

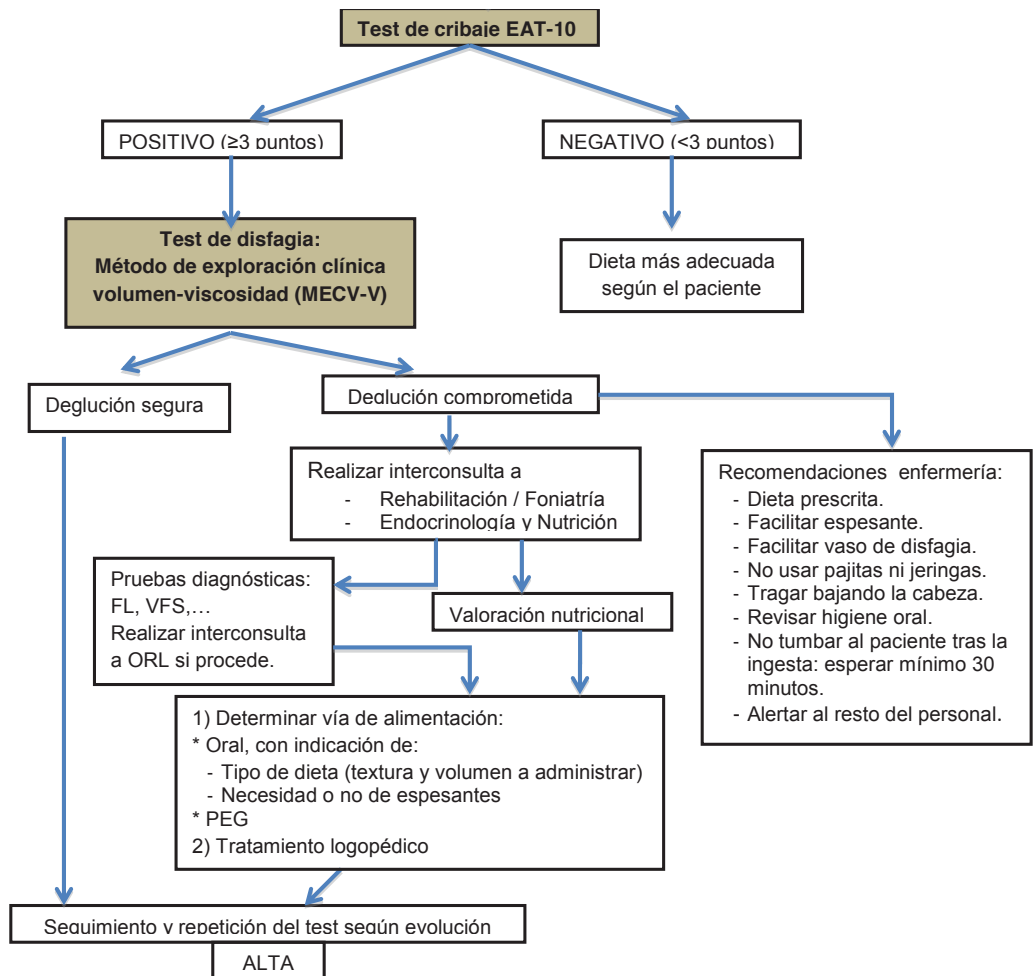
	0	1	2	3	4
1 - MI PROBLEMA PARA TRAGAR ME HA LLEVADO A PERDER PESO					
2 - MI CAPACIDAD PARA TRAGAR INTERFIERE CON MI CAPACIDAD PARA COMER FUERA DE CASA					
3 - TRAGAR LIQUIDOS ME SUPONE UN ESFUERZO EXTRA					
4 - TRAGAR SÓLIDOS ME SUPONE UN ESFUERZO EXTRA					
5 - TRAGAR PASTILLAS ME SUPONE UN ESFUERZO EXTRA					
6- TRAGAR ES DOLOROSO					
7 - EL PLACER DE COMER SE VE AFECTADO POR MI PROBLEMA PARA TRAGAR					
8 - CUANDO COMO LA COMIDA SE ME QUEDA PEGADA A LA GARGANTA					
9 - TOSO CUANDO COMO					
10 - TRAGAR ES ESTRESANTE					

ANEXO 2: MÉTODO DE EXPLORACIÓN CLÍNICA
VOLUMEN-VISCOSIDAD (MECV-V).



ANEXO 3: ALGORITMO DIAGNÓSTICO DE LA DISFAGIA

Elaborado por el Servicio de Endocrinología y Nutrición, Servicio de Rehabilitación y Medicina Física y Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Universitari i Politècnic La Fe de Valencia



ANEXO 4: DIETA DE FÁCIL MASTICACIÓN Y DEGLUCIÓN

Ejemplo de menú de un día de la dieta de fácil masticación para pacientes con disfagia (1800Kcal)

DESAYUNO	Triturado de leche y galletas. (250ml de leche semi, ½ plátano, 20g de galletas y 1 cucharada de postre de cacao en polvo)
MEDIA MAÑANA	Triturado de yogur natural (125g), fresas (50g) y almendra molida (1 cucharada de sopera)
COMIDA	-Triturado de lentejas a la jardinera (80g de lentejas en crudo, 40g de zanahoria, 20g de cebolla, 10g de puerro, 60g de patata, 30g de espinacas, ajo y 10ml de aceite de oliva) -Albóndigas chafadas en salsa de limón (80g de carne picada, 20g de cebolla, 1 cucharada de maicena, cáscaras de limón y 10ml de aceite de oliva) -Compota de manzana (125g)
MERIENDA	Triturado de yogur y pera (125g de yogur, 1 pera grande, 1 cucharada sopera de leche en polvo y 1 cucharada sopera de cereales (15g))
CENA	-Crema de zanahoria, puerro y apio (100g de zanahoria, 50g de puerro, 40g de apio y 10ml de aceite de oliva) -¼ de tortilla de patata y calabacín chafada (un huevo, 125g de patata, 25g de calabacín y 10ml de aceite de oliva) con 25g de pisto de tomate. -Manzana al horno (150g)
APORTE NUTRICIONAL	Energía 1770Kcal · Proteínas 79.4g (17.9%) · Lípidos 70.8g (36%) · Hidratos de carbono 204.2g (46.1%)

Ejemplo de menú de un día de la dieta de fácil masticación para pacientes con disfagia (2000Kcal)

DESAYUNO	Triturado de leche y galletas. (250ml de leche semi, 1 plátano pequeño, 40g de galletas y 1 cucharada de postre de cacao en polvo)
MEDIA MAÑANA	Triturado de yogur natural (125g), fresas (50g) y almendra molida (1 cucharada de sopera)
COMIDA	-Triturado de lentejas a la jardinera (80g de lentejas en crudo, 40g de zanahoria, 20g de cebolla, 10g de puerro, 60g de patata, 30g de espinacas, ajo y 10ml de aceite de oliva) -Albóndigas chafadas en salsa de limón (80g de carne picada, 20g de cebolla, 1 cucharada sopera de maicena, cáscaras de limón y 10ml de aceite de oliva) -Compota de manzana (125g)
MERIENDA	Triturado de yogur y pera (125g de yogur, 1 pera grande, 1 cucharada sopera de leche en polvo y 1 cucharada sopera de cereales (25g))
CENA	-Crema de zanahoria, puerro y apio (100g de zanahoria, 50g de puerro, 40g de apio y 10ml de aceite de oliva) -¼ de tortilla de patata y calabacín chafada (un huevo, 125g de patata, 25g de calabacín y 10ml de aceite de oliva) con 25g de pisto de tomate. -Manzana al horno (150g)
RECENA	Cuajada (125g) con una cucharada de compota (20g)
APORTE NUTRICIONAL	Energía 2035.3Kcal · Proteínas 88.4g (17.4%) · Lípidos 78.5g (34.7%) · Hidratos de carbono 243.7g (47.9%)

ANEXO 5: DIETA TRITURADA

Ejemplo de menú de un día de la dieta con textura triturada para pacientes con disfagia (1800Kcal)

DESAYUNO	Triturado de leche y galletas. (250ml de leche semi, 50g de plátano, 25g de galletas y 1 cucharada de postre de cacao en polvo)
MEDIA MAÑANA	Triturado de yogur natural (125g), fresas (50g) y almendra molida (1 cucharada de postre)
COMIDA	-Vichyssoise (100g de puerro, 150g de patata y 1 cucharada de nata) -Puré de espinacas, garbanzos y huevo (100g de espinacas, 80g de garbanzos en crudo, 10g de cebolla, un huevo y 10ml de aceite de oliva) -Triturado de pera (60g) y ciruela (70g)
MERIENDA	Triturado melocotón en almíbar (100g), copos de avena (20g) y queso batido (40g)
CENA	-Triturado plato único: puré de pavo, patata, zanahoria, puerro y champiñones (100g de pavo, 150g de patata, 40g de champiñones, 10g de puerro y 15ml de aceite de oliva). -Triturado de manzana y requesón (125g de manzana, 40g de requesón, 1 cucharada pequeña de canela)
APORTE NUTRICIONAL	Energía 1820.1Kcal · Proteínas 87.8g (19.3%) · Lípidos 68g (33.6%) · Hidratos de carbono 214.5g (47.1%)

Ejemplo de menú de un día de la dieta con textura triturada para pacientes con disfagia (2000Kcal)

DESAYUNO	Triturado de leche y galletas (250ml de leche semi, 80g de plátano, 40g de galletas y 1 cucharada de postre de cacao en polvo)
MEDIA MAÑANA	Triturado de yogur natural (125g), fresas (50g) y almendra molida (1 cucharada de sopera)
COMIDA	-Vichyssoise (100g de puerro, 150g de patata y 1 cucharada de nata) -Puré de espinacas, garbanzos y huevo (100g de espinacas, 80g de garbanzos en crudo, 10g de cebolla, un huevo y 10ml de aceite de oliva) -Triturado de pera (60g) y ciruela (70g)
MERIENDA	Triturado melocotón en almíbar (100g), copos de avena (30g) y queso batido (40g)
CENA	-Triturado plato único: puré de pavo, patata, zanahoria, puerro, champiñones (100g de pavo, 150g de patata, 40g de champiñones, 10g de puerro y 15ml de aceite de oliva). -Triturado de manzana y requesón (125g de manzana, 40g de requesón, 1 cucharada pequeña de canela)
RECENA	Cuajada (125g)
APORTE NUTRICIONAL	Energía 2087.7Kcal · Proteínas 97.7g (18.7%) · Lípidos 80.0g (34.5%) · Hidratos de carbono 244g (46.8%)

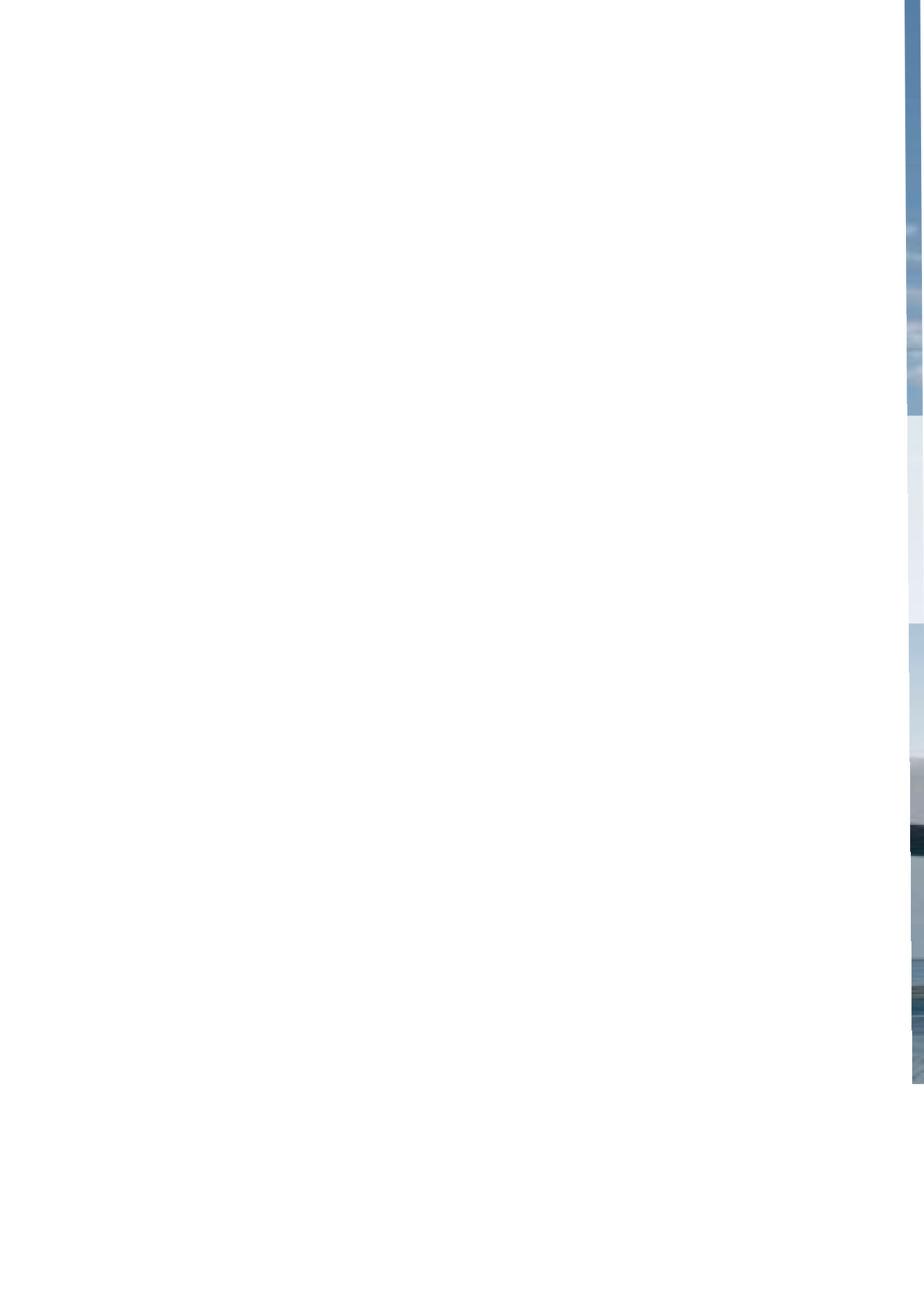
ANEXO 6: ESPESANTES COMERCIALIZADOS

NOMBRE COMERCIAL	COMPOSICIÓN	TIPO DE ENVASE
Nutlis clear®	Gomas	6 botes de 175 g
Resource espesante clear®	Goma xantana	6 botes de 250 g
Espesante Clear Vegenat Med®	Goma xantana	200 sobres de 2,4 g 6 botes de 400 g
Espesante claro Fontactiv®	Goma xantana	1 bote de 250 g 6 botes de 250 g
Espesante claro NM®	Maltodextrina, goma xantana	500 sobres de 6 g 6 botes de 400 g
Fresubin espesante®	Almidón modificado de tapioca, goma xantana, maltodextrina y celulosa modificada (resistente a amilasa salivar)	1 bote de 150 g 12 botes de 150 g
Nutlis powder®	Almidón de maíz modificado (resistente a amilasa salivar)	20 sobres de 12 g 1 bote de 300 g 6 botes de 300 g 12 botes de 300 g
Thick and easy®	Almidón de maíz modificado y maltodextrina	100 sobres de 9 g 1 bote de 225 g 6 botes de 225 g
Espesante Wallax®	Almidón de maíz modificado	100 sobres de 9 g 6 botes de 227 g 12 botes de 227 g
Resource espesante®	Almidón de maíz modificado	100 sobres de 6,4 g 12 botes de 227 g
Espesante Vegenat Med®	Almidón de maíz modificado	75 sobres de 9 g 1 bote de 400 g 6 botes de 400 g
Multi-Thick®	Almidón de maíz modificado	12 botes de 250 g 24 botes de 250 g
Espesante NM®	Almidón de maíz modificado	75 sobres de 6,5 g 500 sobres de 6,5 g 6 botes de 300 g 18 botes de 300 g

NOMBRE COMERCIAL	COMPOSICIÓN	TIPO DE ENVASE
Bi1 espesante®	Almidón de maíz modificado	100 sobres de 9 g 1 bote de 300 g 6 botes de 300 g 12 botes de 300 g
Fontactiv thickener®	Almidón de maíz modificado	1 bote de 250 g 6 botes de 250 g
Nutavant espesante®	Almidón de maíz modificado	1 bote de 250 g 6 botes de 250 g

BIBLIOGRAFÍA MODULO II:

1. Loser CH, Aschl G, Hébuterne X, Mathus-Vliegen EMH, Muscaritoli M, Niv Y, et al. ESPEN Guidelines on artificial enteral nutrition. Percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG). Clin Nutr. 2005; 24: 848-61.
2. Administración de medicamentos en pacientes con nutrición enteral mediante sonda. Nutr Hosp. 2006; 21(supl 4): 1-197.
3. Lochs H, Allison SP, Meier R, Pirlich M, Kondrup J, Schneider S, et al. Introductory to the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: terminology, definitions and general topics. Clin Nutr. 2006; 25: 180-6.
4. Bankhead R, Boullata J, Brantley S, Corkins M, Guenter P, Krenitsky J, et al. Enteral nutrition practice recommendations. JPEN J Parenter Enter Nutr. 2009; 33: 122-67.
5. Bankhead R, Boullata J, Brantley S, Corkins M, Guenter P, Krenitsky J, et al. Enteral nutrition practice recommendations. JPEN J Parenter Enter Nutr. 2009; 33: 122-67.
6. Mesejo Arizmendi A, Acosta Escribano J, Vaquerizo Alonso C. Nutrición enteral. En: Gil Hernández A, editor. Tratado de nutrición, tomo IV: Nutrición clínica. 2ª ed. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 2010. p. 117-42.
7. Cereda E, Pedrolli C. A.S.P.E.N. recommendations for enteral nutrition: practice is the result of potential benefits, harms, clinical judgment, and ethical issues. JPEN J Parenter Enter Nutr. Actions. Jan-Feb 2010;34(1):103.
8. Alzueta N, Lacasa C. Nuevos sistemas de conexión para la administración de la nutrición enteral (PAM) Panorama Actual Del Medicamento. 2015.
9. Gil, A. 2017. Tratado de Nutrición. (3a edición) Editorial Panamericana. 2017.
10. De Luis D, Bellido D, García P, Oliveira G. Dietoterapia, Nutrición Clínica y Metabolismo (SEEN) Sociedad Española De Endocrinología Y Nutrición. 2018.
11. Bischoff SC, Austin P, Boeykensd K, Chourdakis M, Cuerda C, Jonkers-Schuitema C, et al. ESPEN guideline on home enteral nutrition. Clin Nutr. 2020; 39: 5-22.



MÓDULO III

Nutrición Parenteral



CAPÍTULO 8: NUTRICIÓN PARENTERAL

A Vázquez, E López, Ana Padilla, B Balerdi, K García.

1. CONCEPTOS

La Nutrición Parenteral (NP) es una modalidad del soporte nutricional especializado que supone la administración de los nutrientes por vía intravenosa en aquellos pacientes que tienen alterado el tracto gastrointestinal y/ o son incapaces de mantener un estado nutricional adecuado. Los nutrientes administrados son los hidratos de carbono (HC), lípidos, aminoácidos, electrolitos, oligoelementos, vitaminas y agua.

Dependiendo del aporte calórico, la NP puede calificarse como hipercalórica, normocalórica o hipocalórica, mientras que atendiendo al contenido nitrogenado puede hablarse de nutrición hiperproteica, normoproteica o hipoproteica.

En función de sus características, existen distintos tipos de NP:

NP Total (NPT): Se aportan todos los nutrientes por vía intravenosa. Se administran a través de una vena central, cuyo extremo distal está localizado en la vena cava superior.

NP Complementaria (NPCo): Sólo se aportan parte de los nutrientes por esta vía. Se utiliza para completar los aportes suministrados por vía enteral u oral. Indicada cuando el soporte enteral no alcanza el 60% de los requerimientos del paciente.

NP vía central (NPC): Es aquella NP que se administra por vía central debido a su elevada osmolaridad (mayor de 900 mOsm/L) y su pH entre 6.5- 5.3. Su composición en general incluye glucosa, lípidos y aminoácidos. Suele cubrir las necesidades calórico-proteicas del paciente. Para su administración se necesita bombas de infusión, técnica y personal especializado. Se relaciona con un mayor riesgo de complicaciones mecánicas y sépticas. El periodo de administración suele ser mayor de 7 días.

NP vía periférica (NPP): Se administran por vía periférica, su osmolaridad no debe superar los 800-900 mOsm/L, y su pH debe estar entre 6-7.4. Su menor osmolaridad limita los aportes proteicos y calóricos.

Se recomienda una razón HC/lípidos de 60:40 y un límite de aporte lipídico de 1,3 g/Kg de peso/día y que no suponga más del 30% de las calorías totales.

Su duración no debería ser superior a 7-10 días. No está indicada en los cuidados paliativos como sistema de hidratación. Se recomienda que incluya el aporte diario de vitaminas y minerales.

Ventajas:

- Rápida disponibilidad de acceso. Permite iniciar de manera inmediata el soporte nutricional.
- Fácil manejo. No requiere personal especialmente cualificado para su colocación, ni requiere comprobación radiológica de su ubicación.
- Menos complicaciones de tipo mecánico e infeccioso asociadas a su uso.
- Menor coste.

Desventajas:

- Suele presentar como complicación frecuente la tromboflebitis.
- No cubren los requerimientos completos de los pacientes.
- La Velocidad máxima de goteo se limita a 40 gotas/min. Se recomienda bomba de infusión.
- Duración del tratamiento, máximo 7 días.

Nutrición Parenteral Hipocalórica (NPH). Se aportan menos calorías que las necesarias, generalmente 20 kcal/Kg/día. Se pretende alcanzar beneficios mediante la modulación de la respuesta metabólica y la corrección de la glucemia. Está indicada en el postoperatorio inmediato o en tratamientos de corta duración. Se administra por vía periférica.

NP Domiciliaria (NPD): La administración de la nutrición parenteral se realiza en el domicilio del paciente. Se necesita un entorno familiar y social adecuado para poder realizar un correcto control de la NP.

NP Continua: La administración de la NP se realiza en infusión normal de 24 horas. Se utiliza normalmente en el caso de NP hospitalaria y en enfermos domiciliarios con problemas de sobrecarga de volumen.

NP Cíclica: La duración de la infusión es menor de 24 horas, generalmente de 16-12 horas (durante el día o por la noche). Se suele utilizar en pacientes domiciliarios. No se recomienda la administración en menos de 12-14 horas, para prevenir problemas de tolerancia y complicaciones metabólicas. No todos los enfermos la toleran ya que pueden presentar problemas con la glucemia, la lipemia y el volumen administrado.

2. INDICACIONES DE LA NP

La NP se aconseja cuando existe imposibilidad de utilizar el tubo digestivo o se encuentra contraindicado el soporte nutricional por vía enteral u oral, o los aportes son insuficientes.

Indicaciones de la NPC

Normalmente, cuando el tiempo estimado de ayuno es mayor de 7 días, se trata de pacientes con alto estrés metabólico, intolerancia a sobrecarga hídrica, o desnutrición grave.

INDICACIONES NPC
ABSOLUTAS
Vómitos persistentes e incontrolables
Hemorragias digestivas
Íleo paralítico
Obstrucción intestinal
Perforación intestinal
Isquemia intestinal
RELATIVAS
Fístulas yeyunales altas
Enfermedad inflamatoria en fase aguda
Síndrome de intestino corto grave (en el postoperatorio inmediato y crónicamente si se presenta fallo intestinal completo)
Maldigestión o malabsorción intestinal grave
Pancreatitis aguda grave
Enteritis aguda grave por radiación o por infección

INDICACIONES NPP
Íleo no quirúrgico
Pre-cirugía mayor, con malnutrición o tumores (gástricos o de colon)
Post-cirugía si existe una previsión de ayuno de entre 7-14 días y un grado de estrés leve- moderado
Previsión de ayuno de entre 7 -14 días o en caso de duración incierta pendiente de un diagnóstico definitivo, y según estado nutricional.
Cuando existen problemas relacionados con el acceso central
Pancreatitis aguda (los primeros 5-10 días)
Como nutrición complementaria, en el caso de no alcanzarse al menos el 60% de las necesidades nutritivas del paciente por vía oral o enteral.
Vía de tránsito antes y/o después de la NPT
CONTRAINDICACIONES NP
Enfermos previamente bien nutridos sin agresión metabólica alta, cuyo ayuno estimado será menor de 5 días.
Íleo gástrico post-quirúrgico.
Inestabilidad hemodinámica.
Enfermos terminales o con pronóstico no mejorable con soporte nutricional agresivo (esperanza de vida menor de 3 meses)
Pacientes con vía digestiva normofuncionante y con sus necesidades nutricionales, calóricas y proteicas, cubiertas con la NE
Cuando el paciente o el representante legal rechacen la intervención.

3. ELECCIÓN DE NUTRIENTES

Debe proporcionarse las calorías suficientes para cubrir los requerimientos energéticos basales así como los correspondientes a la situación clínica propia de la enfermedad y la actividad física. Las fuentes de energía son los hidratos de carbono y los lípidos.

La composición de una NP debería aportar un 13% de energía total (en kcal) en forma de proteínas, de un 55-60% en forma de hidratos de carbono, un 30-35% en forma de lípidos, con un contenido en ácidos grasos saturados y poliinsaturados inferior al 10%.

Los requerimientos proteicos y calóricos necesarios para una correcta síntesis proteica se calculan manteniendo una relación Kcal. no proteicas/g de nitrógeno entre 80-160, según patología y grado de estrés.

3.1 MACRONUTRIENTES

HIDRATOS DE CARBONO

La glucosa (densidad calórica: 4 Kcal/g) es la principal fuente de energía, utilizada como tal por todos los tejidos y es la mejor tolerada en situaciones normales. En pacientes con un alto grado de estrés, debido a la producción endógena de glucosa y una deficiente utilización de la misma, puede existir una intolerancia a la glucosa produciéndose una morbilidad importante.

La máxima capacidad oxidativa del organismo es de 4-5 mg de glucosa/Kg/min., por ello no se aconseja sobrepasar dicha velocidad de infusión (para un paciente de 70 Kg, el aporte máximo será de 500 g/ día, y el aporte mínimo de 100-125 g/día). El exceso de glucosa contribuye a aumentar el cociente respiratorio y a la aparición de hígado graso.

Las cantidades diarias recomendadas son de 2-5 g/Kg/día, siendo la mínima aconsejada de 100 g/día. Existen soluciones de glucosa de distintas concentraciones (5-70%), con distintas osmolaridades (200-2.800 Kcal./l). Posee pH ácido, pero al mezclarse con los aminoácidos se acerca a la neutralidad, favoreciendo la estabilidad de la NP.

Los aportes de glucosa se deben realizar progresivamente, al inicio con un 60% de los aportes y con aumentos sucesivos del 20 %, durante 48-72 horas según glucemias basales. Por otro lado la retirada de NP con cantidades excesivas de glucosa debe realizarse de forma gradual para evitar hipoglucemias y alteraciones metabólicas.

Otros carbohidratos alternativos en caso de respuesta disminuida a la insulina y por tanto riesgo de aparición de hiperglucemia, son la fructosa, glicerol, sorbitol y xilitol. No se utilizan de forma aislada ya que se necesitarían grandes dosis que podrían producir efectos adversos.

LÍPIDOS

Las emulsiones lipídicas son un componente esencial de la NP. Se utilizan como aporte de energía debido a su alta densidad calórica (9 Kcal/g) y como fuente de ácidos grasos esenciales. Son componentes estructurales de las membranas celulares y participan en las síntesis de eicosanoides. Su baja osmolaridad (280-330 mOsm/l) permite su administración por vía periférica.

Las emulsiones lipídicas (EL) están compuestas por triglicéridos de distinta procedencia (aceite de oliva, soja, pescado). Para estabilizar la emulsión se utilizan emulgentes como la lecitina de huevo (fosfatidil colina), isotonzantes como el glicerol y estabilizantes como el oleato sódico. También contienen vitaminas K, E y fósforo. Se dispone comercialmente de EL al 10% y al 20%; esta última tiene menos contenido en fosfolípidos y sus partículas de grasa son más parecidas al quilomicrón natural, produciendo por tanto menor incidencia de efectos adversos.

Las EL están formadas por ácidos grasos cuya caracterización viene dada por la longitud de su cadena y el grado de saturación (ω -3, ω -6, ω -9). Los ω -3 (ácido alfa- linolénico) y los ω 6 (ácido linoleico) son ácidos grasos esenciales que deben ser aportados de forma equilibrada en relaciones ω -3/ ω -6 de 4:1 a 10:1.

Actualmente se dispone de distintos tipo de emulsiones:

- Triglicéridos de cadena larga (LCT) procedentes de aceite de soja. Tienen 16-18 átomos de carbono, con alto contenido en ácidos grasos esenciales. Como desventaja destaca su lento aclaramiento plasmático y una lenta oxidación.
- Triglicéridos de cadena media (MCT) procedentes de aceite de coco y triglicéridos estructurados (obtenidos por procedimientos físico-químicos), con 6-10 átomos de carbono. Su ventaja se basa en su mayor rapidez de oxidación, y su mayor disponibilidad para obtener energía, obteniéndose niveles plasmáticos menores y más sostenidos de triglicéridos. Al no contener ácidos grasos esenciales se utilizan de manera combinada con los LCT.
- Emulsiones enriquecidas con ω -3, y ácidos grasos de cadena corta.
- Emulsiones enriquecidas con ω -9 (ácido oleico). Aportan ácidos grasos esenciales, poseen una mayor estabilidad, una menor peroxidación y parece que provocan menor alteración de la inmunidad. Tienen un alto contenido de alfa tocoferol, un importante antioxidante.

Los aportes recomendados para el primer día son de 0,8-1 g/Kg/día, con una velocidad máxima de infusión de 30-40 ml/h y controlando el aclaramiento plasmático. Los aportes máximos recomendados son de 1,8-2 g/Kg/día y las calorías aportadas serán del 40 al 60 % de las Kcal. no proteicas. El aporte de ácido linoleico debe ser del 3-10 % de las calorías lipídicas, y entre el 0,5-1 % en forma de ácido linolénico.

Se deben administrar con precaución en situaciones como inmunodeficiencias, distrés respiratorio, trombocitopenia, y aportando como máximo 1,5 g/Kg/día en perfusión continua prolongada (siempre mayor o igual a 20 horas).

En caso de niveles plasmáticos de triglicéridos igual o mayores a 400 mg/dl, se debe reducir o suprimir los aportes en NP. En caso de no aportar lípidos se aconseja no sobrepasar las 1.600 Kcal no proteicas por riesgo de producirse alteraciones metabólicas.

En pancreatitis pueden utilizarse EL siempre que los triglicéridos plasmáticos sean menores a de 400 mg/dl y vigilando regularmente sus niveles.

En ningún caso se utilizarán en pacientes con hipersensibilidad a la emulsión lipídica o algún componente de su formulación.

PROTEINAS

El aporte proteico se realiza en forma de soluciones de 18-20 aminoácidos (aa) en forma levógiro. Deben contener una adecuada proporción de aminoácidos esenciales (valina, leucina, isoleucina, treonina, lisina, metionina, fenilalanina y triptófano) y no esenciales, aunque estos últimos pueden ser esenciales en determinadas circunstancias según edad, estrés y enfermedad subyacente (histidina en enfermos renales, histidina y cisteína en niños, taurina en neonatos y prematuros, arginina y glutamina en adultos con estrés metabólico). Aportan aproximadamente 4 Kcal/g de energía.

Los aportes proteicos deben constituir entre el 12-16% del aporte calórico total. No se debe administrar menos de 1g/Kg/día de proteínas, ni se recomiendan aportes mayores a 2 g/Kg/día. El aporte proteico se expresa normalmente en gramos de nitrógeno (1 g de nitrógeno equivale a 6,25 g de proteínas, 1 g de aa equivale a 0,14 g de N). Los requerimientos de nitrógeno varían entre 0,24-0,32 g/Kg/día (1,5-2 g de aa/Kg/día) según grado de agresión.

NECESIDADES PROTEICAS EN ADULTOS	G DE PROTEINAS/KG/DÍA
Mantenimiento	0,8-1
Pacientes catabólicos	1-2

NECESIDADES PROTEICAS EN ADULTOS	G DE PROTEINAS/KG/DÍA
Insuficiencia Renal (IR)	0,6-1
IR en diálisis	1-1,5
IR con hemofiltración continua	1,5-2,5
Insuficiencia hepática (IH)	
IH sin encefalopatía	1-1,5
IH con encefalopatía	0,6-1
Obesos	
Índice masa corporal: 30-40 Kg/m ²	2 g/Kg Peso ideal/día
Índice masa corporal: 30-40 Kg./m ²	2,5 g/Kg Peso ideal/día

Para optimizar la utilización del nitrógeno proteico ha de asegurarse un aporte energético suficiente. La relación entre Kcal. no proteicas y g de N debe disminuir a medida que aumenta el grado de estrés (desde 150 en estrés leve a 80-120 en estrés grave).

GRADO DE ESTRÉS	KCAL. NO PROTEICAS/ G DE
Estrés leve	140-150
Estrés moderado	120-140
Estrés grave	90-120

Las formulaciones estándar de aa tienen por objeto cubrir las necesidades proteicas y mantener el balance nitrogenado, pero existen formulaciones especiales en las que varía la proporción de determinados aa para adaptarse mejor a la situación clínica a la que van destinados. Así, las formulaciones bajas en aa ramificados y enriquecidas en alanina son especialmente apropiadas para prematuros y niños en general, enfermos sépticos o traumatismos, mientras que las suplementadas con histidina se utilizan en insuficiencia renal.

En nuestro hospital disponemos de las siguientes formulaciones:

- Soluciones de aa estándar (los que aproximan su formulación al patrón huevo), con una relación entre la cantidad total en gramos de aminoácidos esenciales y la cantidad de nitrógeno total aproximadamente de 3. Contienen alrededor del 40% de aminoácidos esenciales, 18-20% ramificados y 8-9% aromáticos. La relación metionina/cisteína es de 10:1 hasta 22:1.
- Soluciones de aa enriquecidas con aa ramificados 34% y reducción de AA aromáticos y metionina, en una relación 37:1 (Fórmula Fo80, Patrón Fischer) para pacientes con encefalopatía hepática o riesgo evidente de desarrollarla.
- Soluciones de aa enriquecidas con histidina. Su utilización es controvertida en pacientes con insuficiencia renal aguda y únicamente se indican en situación oligoanúrica.
- Soluciones de aa pediátricos. Contienen todos los aa esenciales y los condicionalmente esenciales en pediatría: Deben contener taurina, cisteína y tirosina en cantidades adecuadas a las necesidades de los niños prematuros. Indicadas especialmente en niños menores de un año.

La glutamina es precursor de los anillos púricos y pirimidínicos de los ácidos nucleicos y nucleótidos y de sustratos de células de rápida replicación y del sistema inmune, por lo que tiene efecto sobre la mucosa intestinal manteniendo la función de barrera. Parece beneficiosa en enfermos con estrés metabólico (sepsis, traumas graves, cirugía mayor, trasplante de precursores hematopoyéticos, grandes quemados, enfermedades inflamatorias intestinales, intestino corto, enteritis post-radiación y quimioterapia), aunque son necesarios más estudios para demostrar su eficacia.

Se trata de un aminoácido inestable e insoluble por lo que debe formularse en forma de dipéptidos de L-alanil-L-glutamina. Las dosis recomendadas son de 20-40 g /día, ó de 0,3-0,5g/Kg/día, y no está clara la duración del tratamiento pero no debe ser inferior a 5 días. En el hospital, se utiliza básicamente en enfermos críticos ya que aunque no se ha encontrado efecto sobre la mortalidad, sí se ha observado disminución de complicaciones infecciosas y disminución de estancias en UCI.

La carnitina es un amonio cuaternario que se sintetiza a partir de la lisina y la metionina, su función es transportar a los ácidos grasos de cadena larga del citosol al interior de la mitocondria. No se administran habitualmente en la nutrición parenteral, pero se aconseja su uso en neonatos con nutrición parenteral de más de 4 semanas de duración y en el paciente adulto en casos muy específicos.

La colina es un amonio cuaternario endógeno sintetizado a partir de la metionina, su déficit se asocia a esteatosis hepática en pacientes con NP. No existen en la actualidad preparados comerciales parenterales que contengan dicho componente.

3.2 Agua y electrolitos

Los requerimientos de fluidos varían con la edad y el peso y deben ajustarse en función de estos parámetros y la situación clínica (35-50 ml/kg).

Por lo que respecta al límite inferior es necesario al menos 1000-1500 ml en la NP para obtener un soporte nutricional mínimo eficaz.

La NP también contiene los electrolitos en cantidad suficiente para cubrir los requerimientos. Si existe déficit de alguno de ellos pueden aportarse en la NP siempre que se garantice la estabilidad de la mezcla.

RECOMENDACIONES DIARIAS DE MINERALES	
Fosfato	20-40 mmol/día
Sodio	60-150 mEq/día
Potasio	60-120 mEq/día
Calcio	10-15 mEq/día
Magnesio	8-20 mEq/día
Cloruro y acetatos	Según equilibrio ácido- base

Hay que tener en cuenta que es necesario aportar entre 4-6 mEq de potasio por cada gramo de N aportado para su correcta utilización, así como 10-15 mMol de fósforo por cada 1000 Kcal.

3.3 Micronutrientes

VITAMINAS

Para evitar posibles deficiencias, las vitaminas deben administrarse desde el principio de la NP, añadiéndose a la bolsa junto al resto de componentes. Las recomendaciones diarias de vitaminas según la *American Medical Association* se reflejan en la tabla I.

TABLA I. RECOMENDACIONES DIARIAS DE VITAMINAS		PREPARADO DISPONIBLE EN EL HOSPITAL
Vitamina A (U.I)	3.300	3.500
Vitamina D (U.I)	200	220
Vitamina E (U.I)	10	11
Vitamina K (mg)	0,5	-
Vitamina B1 (mg)	3	3,51
Vitamina B2 (mg)	3.6	4,14
Niacina (mg)	40	-
Vitamina B6 (mg)	4	5,5
Vitamina B12 (microg)	5	0,006
Pantoténico (mg)	15	17,25
Vitamina C (mg)	100	125
Acido fólico (mg)	0,4	0,4
Biotina (microgr)	60	69

A tener en cuenta:

- Los aportes señalados no son suficientes si existe previamente algún déficit vitamínico, en cuyo caso se suplementará con preparados individuales.
- En situaciones de estrés los requerimientos de vitamina C están aumentados (500-1000 mg/día).
- Algunos preparados comerciales no contienen vitamina K, en estos casos se aconseja su administración 1-2 veces a la semana, monitorizando el tiempo de protrombina.
- El ácido fólico, la cianocobalamina y la biotina pueden no estar presentes en los preparados comerciales, en cuyo caso se suplementarán individualmente. Pueden producirse déficits de biotina en las NP prolongadas.

OLIGOELEMENTOS

Los requerimientos (según la *American Medical Association*) aparecen en la tabla II.

TABLA II. RECOMENDACIONES DIARIAS DE OLIGOELEMENTOS (MG).		PREPARADO DISPONIBLE EN EL HOSPITAL
Zinc	2,5-5	5
Cobre	0,5-1,5	0,38
Cromo	0,01-0,02	0,01
Manganeso	0,15-0,8	0,05
Selenio	0,120	0,079
Yodo	0,120	0,13
Hierro	1-2	1,10

A tener en cuenta:

- El aporte de zinc debe reducirse en caso de insuficiencia renal. Se suplementará en el caso de:
 - o Pérdidas de líquido intestinal: 12-17 mg/l de fluidos perdidos
 - o 17,1 mg/Kg de heces o débito por ileostomía
 - o Traumatismo craneoencefálicos por pérdidas urinarias, 15 mg/día
 - o Insuficiencia hepática, 4-5 mg/día
 - o En grandes quemados.
- Especial cuidado con el cromo y el manganeso por riesgo de toxicidad en el caso de nutriciones domiciliarias.
- El cobre y el manganeso se deben limitar en caso de colestasis y en pacientes con nutrición parenteral de larga duración.
- Precaución con el selenio, molibdeno y cromo en insuficiencia renal.
- Se recomienda el aporte diario de selenio (60-100 µg/día), en especial en el paciente crítico, séptico.
- Aunque existen preparados comerciales con hierro, si se desean mayores aportes se aportarán de forma externa debido a problemas de estabilidad, calculándose la dosis según la siguiente fórmula:
mg Fe a administrar: ((g de hemoglobina a aumentar) * (peso actual)* 4)

3.4. Nutriciones Comercializadas

En la actualidad se dispone de una amplia oferta de formulaciones "listas para usar" elaboradas por la industria farmacéutica. Son mezclas comerciales que contienen macronutrientes con o sin electrolitos pero que carecen de vitaminas y oligoelementos. Pueden ser tricamerales (glucosa + aa + lípidos) o bicamerales (glucosa + aa) y disponen de una amplia diversidad de aportes y volúmenes.

Entre sus ventajas destacan el ahorro tiempo del personal elaborador, disponibilidad inmediata y mejores condiciones de conservación.

4. Administración De NP

Antes de iniciar la administración de la NP por vía central debe verificarse radiológicamente la posición del catéter.

La vía de administración debe reservarse exclusivamente para la NP, siendo recomendable la utilización de vías de 2 ó 3 luces para la administración de fármacos, utilizándose en este caso la vía distal para la NP.

Se debe administrar en bomba de perfusión a ritmo constante las 24 horas, para prevenir cambios bruscos en la volemia, osmolaridad, glucemias y otros parámetros biológicos. Se emplearán equipos, conectores y bolsas exentos de dietilhexilftalato.

Se aconseja la utilización de filtros de las siguientes características:

- Mezclas binarias: filtros 0,22 micras
- Mezclas ternarias: filtros 1,2 micras.

Los equipos de administración se sustituirán cada 72 h en mezclas binarias y cada 24 h en mezclas ternarias o si las EL se administran por separado:

Se debe retirar la NP del frigorífico 30-60 min. antes de su utilización. Se administrará en un máximo de 24 horas, desechándose la cantidad no administrada en ese periodo. Se iniciará de forma gradual a lo largo de 2-3 días para evitar alteraciones metabólicas.

Controles y precauciones durante su administración:

- Antes de su administración, comprobar la etiqueta con la prescripción, para asegurarse de que se trata del paciente adecuado, vía, composición y caducidad correctas.
- Durante la infusión, se comprobará que el equipo esté perfectamente programado y colocado para evitar la caída libre de la emulsión.
- Se controlará de forma periódica la administración para detectar alteraciones en la NP, o problemas con la vía o accesos venosos.
- Se registrará la administración de la NP en la historia clínica del paciente.

El reemplazo de la bolsa será diario y a la misma hora. Si no se administra todo el volumen de nutrición previsto para 24 horas, deberá retirarse y conectarse la nueva NP dispensada. En caso de no administrarse de inmediato se conservará en nevera (4-8°C) hasta su administración.

Si se detecta alguna anomalía en la NP se interrumpirá la infusión y se contactará con el Servicio de Farmacia.

No se añadirá medicamentos en la NP en caso necesario contactar con el Servicio de Farmacia.

SÍNDROME DE REALIMENTACIÓN

Se debe identificar a los pacientes en riesgo del síndrome de realimentación, y prevenirlo. Se trata de pacientes que cumplan con:

Una o más de las siguientes características:

- Índice de masa corporal (IMC) menor a 16 Kg/m²
- Pérdida de peso involuntaria mayor del 15% en los últimos 3-6 meses
- Escasa o nula ingesta en los últimos 10 días
- Niveles bajos de potasio, fósforo o magnesio antes de comenzar con la NP.

Dos o más características:

- IMC menor de 18 Kg/m²
- Pérdida de peso involuntaria mayor del 10% en los últimos 3-6 meses.
- Escasa o nula ingesta en los últimos 5 días.
- Abuso de alcohol o drogas.

Pacientes en riesgo:

- Anorexia nerviosa
- Desnutrición
- Ancianos
- Enfermedades crónicas
- Alcoholismo o drogadicción
- Alto grado de estrés metabólico sin ingesta en más de 7 días
- Síndromes de mala absorción
- Tratamiento prolongado con antiácidos (sales de aluminio y magnesio)

Medidas de prevención:

- Calcular los aportes según el peso real del paciente
- Corregir el déficit de electrolitos antes del inicio de la NP
- Comenzar con el 25% de las necesidades calóricas y proteicas el primer día, y el 100% de las necesidades de micronutrientes desde el principio, sobretodo en el caso de tiamina, potasio y cinc.
- Controlar al principio los aportes de sodio y líquidos (1.000-1.200 ml/día).
- Incrementar los aportes progresivamente cada 24-48 horas según evolución hasta alcanzar las necesidades en 3-5 días.
- Durante los primeros 5-7 días suplementar con tiamina (50-100 mg/día, oral o intravenoso) y ácido fólico (1 mg/día) los pacientes de riesgo.

- Monitorizar durante la primera semana, en especial, el potasio, fósforo y magnesio.

Al retirar una NP se tendrá en cuenta:

- Se realizará gradualmente para evitar complicaciones metabólicas, durante 48-72 horas, cuando el paciente tolere más de 1000 Kcal por vía enteral durante al menos 3 días.
- Tras la retirada de la NP vigilar y adoptar medidas para prevenir el riesgo de hipoglucemias. En caso de suspensión brusca de la NP se infundirá glucosa 10 % al mismo ritmo de infusión que la NP.
- Las bolsas no administradas de NP se remitirán al Servicio de Farmacia, guardándose en el frigorífico hasta su devolución

La NPPs se encuentran disponibles en el stock de planta como el caso de la fluido terapia. Se trata de fórmulas estándares comercializadas y por tanto de composición fija.

Se debe seguir las mismas recomendaciones que la NPT. Se utilizarán también para su administración bombas de infusión a una velocidad máxima de 40 gotas/min. Cambiar el catéter venoso en NP periférica cada 48 horas en el caso de adultos, para evitar flebitis y colonización.

En NPP es recomendable el empleo de un protocolo específico de prevención y diagnóstico precoz de tromboflebitis por catéter

ADMINISTRACIÓN CÍCLICA

El cambio de NP a NP cíclica puede realizarse en pacientes que necesitan NP durante más de 2 semanas

- Se debe disminuir progresivamente el tiempo de infusión de la NP durante 3-4 días.
- Debe haber un periodo de incremento progresivo del ritmo de infusión al inicio, para evitar cambios bruscos en la glucemia, así como un periodo de reducción del ritmo al final de la infusión.
- Se controlará la glucemia una hora después de alcanzar la velocidad de infusión de mantenimiento, y una después de finalizar la administración de la NP.
- Si aparece hiperglucemia al inicio o hipoglucemia tras la retirada de la NP, se incrementará la duración del periodo de aumento-disminución del ritmo de infusión o se prolongará la duración de la administración.

5. Seguimiento y Control del paciente con NP

El seguimiento y control del paciente debe realizarse de forma periódica con la finalidad de valorar la efectividad de los aportes, tolerancia y prevenir la aparición de complicaciones. Deben valorarse los siguientes aspectos:

Examen clínico:

- Función cardio-respiratoria: control del pulso, tensión arterial, presión venosa central, frecuencia respiratoria.
- Temperatura corporal: para detectar complicaciones infecciosas. Las necesidades calóricas aumentan de un 10-12 % por cada grado de temperatura.

Control físico

Detectar carencias nutricionales, alteraciones en el compartimento muscular o graso, estado de hidratación, evolución de los parámetros antropométricos (pesos, pliegues cutáneos,..).

Estado funcional

Fuerza del brazo (medida mediante dinamómetro) y apretón de mano, resistencia física y grado de actividad.

Función gastrointestinal

Comprobar si existen alteraciones gastrointestinales. Controlar la ingesta.

Balances diario de líquidos y equilibrio ácido-base

Balance nitrogenado

recogida de orina de 24 horas para medición de urea de 24h. Para el cálculo del balance nitrogenado se utiliza:

- $N \text{ aportado} = \text{gr de proteínas ingeridos} / 6,25$
- $N \text{ eliminado} = \text{urea orina (gr/L)} \times 0,46 \times \text{vol orina (L/24h)} + 4 \text{ gr}$
(son pérdidas de N en heces y sudor + N no ureico en orina)

Interpretación del balance nitrogenado entre:

- 2 y 6 gr/día: aporte adecuado
- -2 y 2 gr/día: situación equilibrio
- < -2 gr/día: aporte insuficiente

Control analítico

Valoración del estado metabólico, balance proteico, alteraciones electrolíticas, déficit de micronutrientes, función hepática y renal:

- Ionograma/bioquímica general
- Hemograma/coagulación
- Compartimento proteico: albúmina, prealbúmina, transferina y proteína ligada al retinol.
- Microbiología

Glucemias/glucosurias/ glucemias digitales

Estudios específicos de la enfermedad de base

Seguimiento farmacológico:

repercusiones que puede tener en la situación nutricional del paciente.

Densitometría ósea: en el caso de NPD

Vigilar y documentar las complicaciones asociadas a la NP

- Mecánicas, relacionadas con el catéter: Comprobar a diario la zona de penetración del catéter, conexiones, equipos.
- Metabólicas: alteraciones hidroelectrolíticas, hiper o hipoglucemia, hipertrigliceridemia, hepatopatía, enfermedad metabólica ósea.

Documentarlo en historia clínica

Transición y finalización de la NP a nutrición enteral u oral

Frecuencia de los controles

SEGUIMIENTO DEL PACIENTE HOSPITALIZADO			
Parámetros	Inicio	Paciente crítico	Paciente estable
Calcio, fósforo, magnesio, pruebas de función hepática	Sí	2-3/semana	1/semana
Electrolitos (sodio, potasio, cloro), urea y creatinina	Sí	Diariamente	2-3/ semana (1/día la 1ª semana)
Recuento total de células sanguíneas con diferencial	Sí	2/semana	2/semana

Parámetros	Inicio	Paciente crítico	Paciente estable
Triglicéridos	Sí	Semanalmente	Semanalmente
Glucosa capilar	3/día	3-4/ días (Glucemias > 200 mg/dl: 3/día) Diabéticos: 4 / día	1/día (Glucemia < 200 mg/dl)
Proteínas viscerales	Sí	Variable	Semanalmente
Coagulación: tiempo de protombina, tiempo parcial de tromboplastina	Sí	2/semana	Semanalmente
Peso	Sí	Diariamente	2-3/semana
Balance de fluidos	Sí	Diariamente	Diariamente o evolución
Balance nitrogenado	Variable	Variable	Variable
Vitaminas, minerales, oligoelementos, equilibrio ácido-base	Según criterio clínico y duración de la NP		

En el caso de la NPP se debe realizar los mismos controles que en la NPC. Es recomendable el empleo de un protocolo específico de prevención y diagnóstico precoz de tromboflebitis por catéter

BIBLIOGRAFÍA

1. Consenso español sobre preparación de mezclas nutrientes parenterales 2008. Grupo de Nutrición de la SENPE y SEFH: Farm Hosp 2009;33 (Nº extraordinario): 81-107.
2. Gomis P, Valero M A. Nutrición parenteral. En: Gil Hernández A editor. Tratado de nutrición. Tomo IV. 2ª Ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010. p 143-69.
3. Guidelines for the Use of Parenteral and Enteral Nutrition in Adult and Pediatric Patients. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition. 2002; 26 (1, Suppl.) 15A-1385A.

4. Guidelines for the Provision and assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically ill patient. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN). 2009; 33. 277-316.
5. Lapillone et al. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN Guidelines on pediatric parenteral nutrition: lipids. Clinical Nutrition. 2018, 37:1-13.
6. Piñeiro G, López- Gil M, Sirvent M, Calvo V, Rodríguez I, Pedraza L et al. Proceso 7. Monitorización del soporte nutricional especializado. Farm Hosp 2009; 33 (Nº extraordinario):58-63.
7. Plauth M. et al. ESPEN guidelines on clinical nutrition in liver diseades. lipids. Clinical Nutrition. 2019, 38:485-521.
8. Rodríguez I, Sirvent M, Calvo V, Martínez- Vázquez MJ, Vázquez A, Gomis P et all. Proceso 6. Administración. Farm Hosp 2009; 33 (Nº extraordinario):51-7.
9. Sabater I, Ferriols F, Mesejo A. Nutrición parenteral. En: Mesejo A, Martínez J y Martínez C editores. Manual básico de nutrición clínica y dietética. 2ª Ed. Valencia: Nestlé Healthcare Nutrition; 2010. p 113-29.
10. Singer P. et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. Clinical Nutrition. 2019,38:48-79
11. Standars for Nutrition Support: Adult Hospitalized patients: Nutrition in Clinical practice. 2010, 25:403-14.
12. Standards of Practice for Nutrition Support Physicans: Nutrition Support Physicans. Nutrition in Clinical practice. 2012. 27:295-99.
13. Vanek VW et al. Position paper: Recommendations for Changes in Commercially Available Parenteral Multivitamin and Multi-Trace Element Products Nutrition in Clinical Practice 2012:27(4):440-91
14. Boullata JI, Gilbert K, Sacks GS, Labossiere RJ, Crili C, Goday P y cols. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, A.S.P.E. Clinical guidelines parenteral nutrition ordering, order review, compounding, labelling, and dispensing. J Parenter Enteral Nutr 2014;38:334-77.
15. Boullata JL, Mirtallo JM, Sacks GS, Salman G, Gura K, Canada T, Maguire A; ASPEN Parenteral Nutrition Safety Committee. Parenteral nutrition compatibility and stability: A comprehensive review. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2021 Nov 17. Doi: 10.1002/jpen.2306. Epub ahead of print. PMID:34788478..

NUTRICIONES PARENTERALES ADULTOS PROTOCOLIZADAS EN EL HOSPITAL (MARZO 2014)

CENTRALES	N(g)	AA (g)	Glucosa (g)	Lípidos (g)	Na (mEq)	K (mEq)	Ca (mEq)	Mg (mEq)	Zn (μmol)	Acetatos (mEq)	PO ₄ (mmol)	Cl (mEq)	Kcal.	Volumen (l)	Osmolaridad (mOsm/L)
1.500 kcal./8N	8,4	51	180	60	48	36	6	6,6	--	79	15	69	1525	1,5	1160
INICIO/ RETIRADA	9	55	150	--	70	60	9	10	--	100	30	80	820	2	845
1.500 kcal./10N	10	62	180	55	67	47	10	10,6	--	60	20	60	1475	1,250	1545
1.500 kcal./12N	12	75	187	56	60	45	7,6	15	60	157	19	52	1600	1,5	1800
1.600 kcal./14N	13,5	85,4	165	60	52,5	45	5,3	6	--	80	22,5	68	1600	1,5	1310
2000 kcal./S.E.	16	100	250	60	--	--	--	--	--	85	4,5	40	2000	2	1230
2000 kcal./C.E.	16	100	250	75	80	60	10	20	80	209	25	70	2200	2	1800
2000 kcal./18N	18	113,9	220	80	70	60	14	16	--	107	30	90	2140	2	1310
1.800 kcal./16N	16	100	200	50	90	60	15	15	--	75	10	152	1703	2	1203
2500 kcal./20N	20	124	250	100	90	60	15	15	--	75	20	167	2500	2	1142
ENCEFALOPATÍA HEPÁTICA/ 6N.	6	37,5	175	50	70	60	4,6	5	--	65	13,6	60	1363	1,5	938
ENCEFALOPATÍA HEPÁTICA/12N.	12	75	175	50	70	60	4,6	5	--	65	13,6	60	1623	1,5	991
F. RENAL ANURIA	4	25	175	50	--	--	4,9	2,5	--	--	3,6	9,8	1603	1,3	1731
PERIFÉRICA															
ISOPLASMALG 1L	4,75	30	50	--	29	20	--	3	0,08	29	5	29	319	1	648
OLICLINOMEL N4-550 2L	7,3	44	160	40	42	32	8	8,8	--	61	17	66	1215	2	750

COMPOSICIÓN MULTIVITAMÍNICOS EN NUTRICIÓN PARENTERAL.
CERNEVIT (Vitaminas utilizadas en adultos) (noviembre 2013)

COMPONENTES	
Vitamina A	3500IU
Vitamina D ₃	5.5 µg
Alfa tocoferol	11.201 UI
Vitamina C	125 mg
Tiamina	3.51 mg
Riboflavina	4.14 mg
Piridoxina	4.53 mg
Vitamina B ₁₂	6 µg
Ac. Fólico	141 µg
Ac. Dexpanatoténico	17.25 mg
Biotina	69 µg
Niacina	46 mg
EXCIPIENTES	
Glicina	250 mg
Ac Glicólico	140 mg
Lecitina	112.5 mg
Hidróxido sódico 10 %	c.s
Ac. Hidroclórico 1 M	c.s.p pH 5.9

CAPÍTULO 9: VÍAS DE ACCESO EN NUTRICIÓN PARENTERAL

Dra. B. Balerdi Pérez .

INTRODUCCION

Una alta proporción de pacientes de ámbito hospitalario y domiciliario, no pueden nutrirse por vía oral, por lo que es necesario iniciar una nutrición de manera artificial, bien por vía enteral y/o por vía parenteral. La vía enteral se realiza a través de colocación de sondas nasogástricas y la nutrición parenteral (NP) requiere colocar un catéter de acceso venoso.

CARACTERISTICAS DEL CATETER

Material del cateter

Los catéteres vasculares están fabricados con polímeros sintéticos, generalmente de poliuretano y silicona, químicamente inertes, biocompatibles y resistentes a la degradación térmica y química.

Los catéteres de silicona son más flexibles que los de poliuretano, y disminuye el riesgo de lesión vascular asociada a catéter. Se utilizan para accesos vasculares de larga duración, en aquellas situaciones que requieran la administración prolongada de nutrición parenteral, quimioterapia, antibióticos, etc.

Los cateteres utilizados en las unidades de críticos (UCI) son la mayoría de poliuretano, incluidos los cateteres centrales de inserción periférica (de las siglas en inglés: Peripherally Inserted Central Catheter PICC).⁹

Calibre del cateter

El calibre de los catéteres vasculares viene determinado por el diámetro externo. Se describe mediante dos parámetros: unidad de calibre “gauge” y unidad de calibre “french”.

-**Calibre gauge**: se utiliza esta denominación para catéteres periféricos y para los canales de infusión de catéteres de varias luces. En la Tabla I se describe las características de estas vías

-**Calibre French**: La escala empieza a contar en cero y cada incremento de una unidad french representa un aumento de 0,33 mm en el diámetro externo⁹. Tabla II

VIAS DE ACCESO

La vía de acceso venoso para la nutrición parenteral (NP) puede ser: vía venosa periférica o central. Tabla IV.

Vía Venosa Periférica

Se utilizará sólo, cuando la osmolaridad de la solución sea inferior a 800 mOsm/l. Esta opción normalmente impide el aporte adecuado de calorías y proteínas.

INDICACIONES

- Pacientes con buen estado nutricional, que no tengan necesidades calóricas y proteicas muy elevadas,
 - que no tengan restricción de volumen
 - durante un corto periodo de tiempo, (no superior a cinco o siete días),
 - como fase intermedia entre nutrición parenteral central y nutrición enteral cuando se considere insuficiente, o
 - en el preoperatorio y postoperatorio inmediato de un paciente no complicado.

TECNICA DE COLOCACION

- Se canalizará una vena superficial con aguja y catéter de corta longitud.
- Las venas de elección son las antecubitales (cefálica y basilica)
- Deben cambiarse en 48h.

Vía Venosa Central

Es la forma de administración más frecuente, ya que permite aportar todos los nutrientes que el paciente necesita. Se administra por vía central cuando la osmolaridad es superior a 800 mOsm/l.

INDICACION

Es de elección en pacientes críticos y/o en aquellos pacientes que se prevé la necesidad de prolongar mayor tiempo la nutrición, a medio o largo plazo. Según la duración de la cateterización, la Food and Drug Administration (FDA) considera catéteres de larga duración o permanentes aquellos que tienen una duración mayor de 30 días.

Los catéteres centrales son los que el extremo distal se aloja en el interior de grandes vasos venosos (cava superior y/o aurícula derecha o bien en cava inferior)

Se puede colocar la vía venosa a través:

1- de catéteres insertados de forma periférica por las venas antecubitales, siguiendo el trayecto venoso hasta alcanzar la vena cava superior y/o aurícula derecha. La de elección entre ellas la vena basílica, ya que la cefálica tiene un mayor índice de trombosis y lesión endotelial. Aunque limitan la movilidad del paciente, tienen la ventaja de ser una técnica de inserción más sencilla, con menos complicaciones.

Actualmente, los más utilizados son los PICCs de doble luz. En la Tabla III se describen características de estos catéteres.

2- de catéteres por punción directa sobre las venas de gran calibre, como yugular interna y externa, subclavia y femoral, mediante la técnica de Seldinger⁶. Tabla V.

La elección dependerá de la experiencia del médico y de las condiciones del enfermo.

*La canalización de la subclavia infraclavicular, permite una perfecta sujeción torácica y permite libertad de movimientos para el paciente, aunque precisa personal con experiencia y tiene mayor índice de complicaciones (neumotórax, hemotórax, etc.)

*La yugular interna es de acceso relativamente fácil y con pocas complicaciones, pero limita la movilidad del paciente.

*Tradicionalmente, la cateterización de la vena cava inferior a través de la vena femoral se asociaba con una alta incidencia de infección y sepsis, por lo que no es de primera elección. Aunque existen estudios en los que no se han encontrado diferencias significativas en relación a la tasa de infección entre los accesos venosos centrales citados⁴. Su uso queda restringido a situaciones imposibilidad de acceso a otra vena, a reanimación cardiopulmonar, pacientes shock o que sea de uso transitorio para después reemplazarla por otro acceso vascular^{3,4}.

Si se precisa una duración mayor temporal del catéter (según la FDA) se utilizarán catéteres venosos centrales tipo

- Catéter central de inserción periférica (PICC)
- Tunelizados (tipo Hickman®) destinados a pacientes dependientes de terapias intravenosas prolongadas en el tiempo, por ejemplo, en tratamientos intensivos de quimioterapia (pacientes oncohematológicos), tratamiento antimicrobiano prolongado, necesidades de nutrición parenteral total por largo tiempo (nutrición parenteral domiciliaria) y/o necesidad de acceso vascular para pacientes en programa de hemodiálisis u otras técnicas de depuración extrarrenal.
- catéteres totalmente implantados (tipo reservorio, tipo Porth-a-cath®)

AYUDA TÉCNICA PARA LA COLOCACIÓN DE LAS VÍAS VENOSAS

GUÍA ECOGRÁFICA:

Desde la introducción de la ecografía en la práctica hospitalaria, se ha convertido en una pieza imprescindible para la inserción de las vías vasculares, mejorando sustancialmente la efectividad, seguridad y rapidez del proceso. De hecho la *Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ) recomienda utilizar la ecografía para la implantación de los catéteres venosos centrales como una de sus 11 prácticas para mejorar la atención al paciente¹. Y el NICE (*National Institute for Clinical Excellence*) propone el uso sistemático de la canalización venosa ecodirigida dentro del marco de sus normas².

TECNICA:

- La evidencia científica recomienda la canalización eco guiada frente a la realizada por referencias anatómicas con un nivel de evidencia I la canalización de la vena yugular interna. Por otra parte, no se dispone de evidencia que obligue a canalizar la vena subclavia ecoguiada frente a la forma clásica de canalizarla. Aunque cada vez se están realizando más estudios dirigidos en esta dirección Se recomienda el uso sistemático de la ecografía para la canalización de la vena femoral⁸.
- Acceso por punción de la vía yugular/ subclavia /femoral mediante la técnica de Seldinger
- Requiere la implantación de un catéter en una vena de grueso calibre cuyo mantenimiento y manipulación debe realizarse con unas normas rigurosas de asepsia. Según protocolo del proyecto "bacteriemia Zero" (protocolo de prevención de bacteriemias relacionadas con catéteres en las UCI's españolas)⁵
- La utilización de materiales como el poliuretano y silicona, permiten mayor tiempo la permanencia de las vías, sin problemas añadidos, e incluso la nutrición parenteral domiciliaria en los casos en que esté indicada.

MECANICA DE ADMINISTRACIÓN

- Antes del inicio de la infusión, se debe realizar una radiografía de tórax, para confirmar, la correcta posición del ca-téter.
- Se recomienda la inserción de catéteres de dos o tres luces, una de ellas debe reservarse para uso exclusivo de la NP.
- No se debe añadir medicamentos a la bolsa de la nutrición parenteral.
- En el ámbito hospitalario la NP debe administrarse a ritmo constante las 24 horas del día, con objeto de evitar cambios bruscos en la volemia, osmolaridad, glucemia y demás valores biológicos, por lo que debe ser obligada su utilización con bomba de perfusión y su inicio gradual a lo largo de 2-3 días.
- La NP se debe suspender una vez que el paciente tolere tres cuartas partes de la dieta por vía oral o enteral durante tres días.

Tabla I. Tamaños de calibre (gauge), diámetros externo y características de flujo en catéteres vasculares periféricos**

CALIBRE GAUGE	DIÁMETRO EXTERNO (mm)	LONGITUD	FLUJO**	
			ml/min	l/h
26	0,45			
20*	0,91	30mm	60	3,6
18*	1,22	30mm 50mm	105 60	6,0 3,6
16*	1,62	30mm	220	13,2
14	2,03			
12	2,64			

*Catéteres para vía periférica en adultos, más utilizados: calibre 16-20G

**International Organization for Standardization ISO 10555-5 (1996)

Tabla II. Características seleccionadas de catéteres vasculares

CALIBRE *FRENCH	DIÁMETRO EXTERNO(MM)	LONGITUD	LUCES	CALIBRE GAUGE	LUCES
1	0,3				
4 (x 0,33) *	1,3				
7**	2,3				
10	3,3				
12 Fr	4	16cm	Proximal Distal	12G 12G	23,7 17,4
		20cm	Proximal Distal	16G 12G	19,8 15,5
14 Fr	4,6			12G	
16 Fr	5,3				

* Escala French empieza en cero y cada incremento de una unidad french representa un aumento de 1/3 (0,33) de mm de diámetro externo La mayoría de los catéteres vasculares se sitúan entre 4 French y 10 French ** es el más habitual en adultos

Tabla III Características seleccionadas de catéteres venosos centrales de inserción periférica

CALIBRE FRENCH	LONGITUD	LUCES	CALIBRE DE LUZ	FLUJO (l/h)*
5 Fr	50 cm	Única	16G	1,75
5 Fr	70 cm	Única	16G	1,30
5 Fr	50 cm	Distal Proximal	18G 20G	0,58 0,16
5 Fr	70 cm	Distal Proximal	18G 20G	0,44 0,12

*Todos los flujos son para suero salino isotónico impulsado por la fuerza de gravedad desde una altura de 102 cm por encima de los catéteres. Fr: calibre French; G: calibre gauge

Tabla IV Tipos de vía y características

TIPOS	INDICACIÓN	INSTAURACIÓN	DURACIÓN
VIA PERIFERICA	Soluciones ≤ 800 mOsm/l	Antecubital	Aprox. 48
VIA CENTRAL	Soluciones > 800 mOsm	- inserción periférica (una/dos luces) - punción directa sobre la vena elegida por técnica de Seldinger (hasta 3 luces)	<30 días
		-tunelizados (tipo Hickman®) -Totalmente implantados (tipo reservorio, tipo Porth-a-cath®)	>30 días

Tabla V. Elección del tipo de vía central

VIA CENTRAL	VENTAJAS	INCONVENIENTES
VENA SUBCLAVIA	Libertad movilización del paciente Buena sujeción a caja torácica.	Personal más experimentado Mayor riesgo de complicaciones en la técnica.
V.YUGULAR	Escaso riesgo en la técnica Ecodirigida poro Ecografia	Menos movilidad para el paciente No hay evidencia de ventajas ecodirigida
V.FEMORAL	Técnica es sencilla (fácil acceso) Recomendación de canalizar por ecodirigida	Escasa movilidad Mayor riesgo de infección *

* No se han encontrado diferencias significativas en relación a la tasa de infección entre los accesos venosos centrales citados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rothschild JM. Ultrasound guidance of central vein, catheterization. Making health care safer: a critical analysis of patient safety practices 2001. Agency for Healthcare Research and quality, pp 245-253. Evidence Report/technology Assessment No.43.
2. National Institute for Clinical Excellence: Guidance on the use of ultrasound locating devices for placing central venous catheters. Guidance No.49, 2002
3. Crit Care Med 2012; 40:2479-2485. "The risk of catheter-related bloodstream infection with femoral venous catheters as compared to subclavian and internal jugular venous catheters: A systematic review of the literature and meta-analysis"
4. Cochrane Database Syst Rev.2012 Mar 14;3 "Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection"
5. Proyecto del Ministerio de Sanidad para minimizar la bacteriemia por catéter "Bacteriemia Zero" desarrollado durante los últimos años (2009-2012) dirigido por el Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud.
6. Técnica de Seldinger: James M. Rippe. Procedures and Techniques Intensive Care Medicine. Little Brown 1994
7. Noble VE, Nelson BP. Vascular acces. In: Manual of Emergency and Critically Care Ultrasounds. "nd ed.New Yoek Cambridge University Press, 2011: 273-296
8. Igeño Cano JC, Hernández Tejedor A, Abril Palomares E. Master de ecografía 2019. Canalización vascular 1-25.
9. Paul L.Marino El libro de la UCI 4ª Edición . Acceso vascular 4-5.

La Fe

Hospital
Universitari
i Politècnic

CAPÍTULO 10: COMPLICACIONES DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL

K. García Malpartida, A. Segura

La NP produce complicaciones, algunas de ellas graves. Las complicaciones de la NP se clasifican en mecánicas, infecciosas y metabólicas.

- **Mecánicas:** están relacionadas con la inserción y el mantenimiento del catéter. Se producen de forma más frecuente cuando se canaliza la vía subclavia. Las complicaciones inmediatas al realizar la cateterización son: sangrado, punción arterial, arritmia, embolismo gaseoso, lesión del conducto torácico (en accesos del lado izquierdo), malposición del catéter, neumotórax y hemotórax. Las complicaciones derivadas del mantenimiento del catéter son trombosis venosa, embolismo pulmonar, migración del catéter, embolización del mismo y perforación del miocardio.
- **Infecciosas:** es la complicación más frecuente y puede ser grave. Su incidencia depende enormemente de la experiencia del centro entre 0,22-11,5/1000 días de uso del catéter. La infección del catéter da lugar a infecciones locales o sistémicas. El origen más frecuente es la piel que rodea el lugar de inserción del catéter, pero también pueden estar relacionadas con la preparación y administración de las soluciones, así como la diseminación hemática a partir de otros focos (urinario, respiratorio, abdominal). La presencia de gérmenes en el catéter no implica necesariamente la existencia de sepsis de catéter. Es necesario disponer de un cultivo positivo del catéter que coincida con el hemocultivo extraído de sangre periférica o hemocultivos emparejados de una vena periférica y el catéter (cuando no se retira) en un paciente con síntomas clínicos de sepsis y la ausencia de otra fuente de infección. Los microorganismos más frecuentes son los *Staphylococcus* (*S. epidermidis* y *S. aureus*) y bacterias gram-negativas (enterobacterias, pseudomona, klebsiella, acinetobacter, *Serratia marcescens*, *Escherichia coli* y *Proteus mirabilis*). Los pacientes inmunodeprimidos y aquellos que reciben antibiótico de amplio espectro tienen mayor riesgo de sepsis por *Candida albicans*. El tratamiento de la sepsis de catéter es antibiótico 10-14 días y sellado del catéter. Se debe valorar retirada del catéter, evitando la retirada innecesaria del mismo. En general, se puede intentar conservar el catéter en estas condiciones: ausencia de shock séptico, la infección no está producida por un hongo, no hay datos de infección metastásica y ausencia de infección de túneles o reservorios. La prevención es la parte crucial de la sepsis de catéter. Se deben seguir protocolos estrictos de cuidado de catéter para evitar las infecciones. El sellado con taurolidina se ha mostrado útil para prevenir sepsis de catéter.

- **Metabólicas.** Son las más frecuentes:

o **Alteraciones hidroelectrolíticas:** tanto por exceso como por defecto de sodio, potasio, fósforo, calcio y magnesio. Para poder corregirlas es importante conocer las pérdidas que tiene el paciente (vómitos, diarrea, sondas, ostomías, drenajes) que provoca un aumento de los requerimientos.

o **Alteraciones del equilibrio ácido-base:** en la mayoría de los casos estas alteraciones no se deben a la NP sino a la enfermedad subyacente. No obstante, hay que tener en cuenta que: las soluciones de aminoácidos contienen grandes cantidades de acetato que producen alcalinización; cuando las necesidades de sodio y potasio son elevadas no se deben usar exclusivamente sales de cloro, para no inducir acidosis; así mismo si el paciente presenta acidosis se pueden aportar sales de acetato y por el contrario, si presenta alcalosis, las sales de cloro pueden ayudar.

o La complicación metabólica más grave es el **síndrome de realimentación**, que se produce en pacientes muy desnutridos con escasa ingesta previa y en los que se realiza una reposición nutricional de forma intensiva. Se caracteriza por hipofosfatemia, hipopotasemia, hipomagnesemia, edemas, alteraciones cardíacas y nerviosas. Es fundamental identificar a los pacientes en riesgo de sufrirlo para prevenirlo o reducir sus complicaciones. Se evita realizando una restricción del 50% de los requerimientos hídricos y de macronutrientes durante 24-48 horas y progresar hasta requerimientos totales en 3-4 días, añadiendo tiamina (B1) al tratamiento y reemplazando los electrolitos que faltan desde el inicio.

o **Hiperglucemia:** es una complicación frecuente en pacientes sometidos a NP, especialmente en pacientes diabéticos. Se relaciona con un aumento de las complicaciones infecciosas y de mortalidad. El aporte continuo de glucosa, bien sea enteral o parenteral, supone una mayor sobrecarga para la célula beta pancreática. Además la administración de dextrosa iv (se evita el efecto incretina) y el consumo muscular que ocurre en pacientes desnutridos en estado crítico y que lleva a una menor respuesta a la insulina en el músculo, conllevan a la aparición de una resistencia a la insulina. Esto, junto a la administración de dosis altas de corticoides y fármacos adrenérgicos, favorece la aparición de hiperglucemia de estrés en pacientes sin DM previa y la alteración del control metabólico del paciente diabético.

Al ser la hiperglucemia un factor de mal pronóstico, es aconsejable monitorizar durante los primeros días los niveles de glucemia cada 6-8 horas para detectar precozmente cualquier elevación de los mismos. De esta forma se puede tratar precozmente y disminuir así los días de ingreso, el número de complicaciones y la mortalidad. El objetivo de glucemia en pacientes con NP se ha establecido entre 140-180 mg/dl.

Para afrontar esta hiperglucemia, además de la insulinización (subcutánea, intravenosa, dentro de la bolsa de NP), se pueden realizar unas modificaciones en la NP:

- Reducir el aporte de hidratos de carbono en la NP.

- Reducir el aporte de lípidos en la NP, ya que los niveles elevados de ácidos grasos en el músculo conllevan una resistencia a la insulina.
- Suplementación con glutamina: aumenta la secreción de insulina, mejora la sensibilidad del músculo estriado a la insulina, aumenta la oxidación de los ácidos grasos libres y disminuye la respuesta inflamatoria. Se asocia con una disminución de las complicaciones hospitalarias, acorta estancia en UCI y disminuye la mortalidad. Se recomienda suplementación precoz de glutamina en dosis mayores de 0,2g/kg/día para que sea efectiva.
- En pacientes con déficit de cromo, la suplementación de este micronutriente podría mejorar el control glucémico y la resistencia a la insulina. Se administra a dosis de 20-40mcg/día, (dosis seguras hasta 200mcg). Se debería considerar la administración de cromo en pacientes con alto riesgo nutricional y con evidencia de resistencia a la insulina severa (con requerimientos elevados de insulina o con administración de glucosa por debajo de sus requerimientos).

o **Hipoglucemia**: debida a varias causas y es importante identificarlas para evitar futuros episodios; entre ellas: interrupción del soporte nutricional, resolución del estrés, disminución brusca de dosis de glucocorticoides o agentes simpaticomiméticos, disfunción renal, hepatitis grave y sepsis.

Siempre que sea posible utilizar la vía digestiva, el tratamiento de la hipoglucemia se hará mediante la administración de glucosa oral. En el resto de casos se emplearán soluciones de glucosado por vía i.v. En pacientes tratados con insulina se reducirá la dosis de insulina un 30-50%.

o **Hipertrigliceridemia**: se consideran valores aceptables hasta 400 mg/dl si la extracción se realiza durante la infusión de la NP. Se produce al superar la capacidad plasmática de aclaramiento de lípidos. Su tratamiento es disminuir el aporte de lípidos a 1-1.5g/kg/día y evitar emulsiones lipídicas con aporte exclusivo de triglicéridos de cadena larga. Las soluciones con triglicéridos de cadena media o con omega-3 también pueden ayudar.

o **Hepatopatía**: intervienen múltiples factores, tanto dependientes directamente de la NP como independientes. Entre los factores dependientes de la NP se encuentran el exceso de administración de glucosa o de lípidos, el uso de emulsiones lipídicas basadas en aceite de soja, infusión continua de la NP y déficit de nutrientes como ácidos grasos esenciales y proteínas. Los factores independientes de la NP son: fármacos hepatotóxicos, longitud del intestino en el síndrome de intestino corto, el sobrecrecimiento bacteriano y la sepsis. Aparece en pacientes que llevan NP durante más de 2 semanas. Se manifiesta como aumento de transaminasas, para posteriormente dar lugar a esteatosis hepática y más adelante colestasis, esteatohepatitis e incluso cirrosis con insuficiencia hepática. Su tratamiento consiste en evitar o corregir los factores predisponentes.

o **Enfermedad metabólica ósea**: aparece en pacientes con NP a largo plazo y se caracteriza por dolor óseo y mayor riesgo de fractura. El origen parece multifactorial: además de los factores de riesgo tradicionales para la aparición de osteoporosis (sexo femenino, menopausia, edad avanzada, bajo peso, consumo de tabaco o alcohol, inactividad física y ciertos fármacos), se pueden añadir otros relacionados con la NP, como son el aporte insuficiente de nutrientes esenciales para el metabolismo óseo (calcio, fosfato, vitamina D) o por efecto tóxico de algunos compuestos de la NP, como es la contaminación por aluminio o por la propia vitamina D. Algunas recomendaciones para prevenir y tratar la enfermedad metabólica ósea son reducir el aporte de aluminio y la suplementación adecuada con calcio, fósforo y vitamina D.

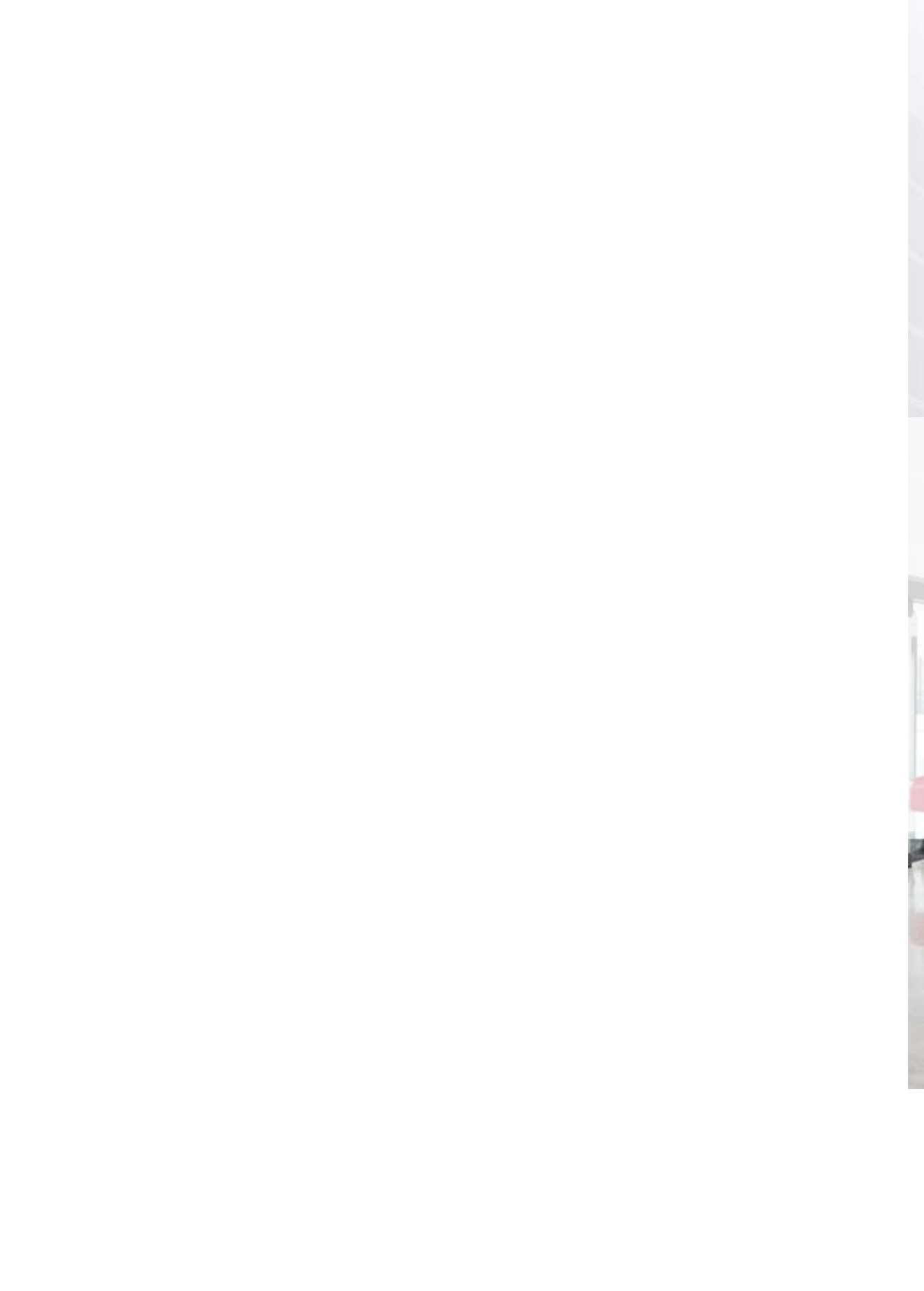
o **Déficits nutricionales específicos**: tanto de vitaminas como minerales. En general, se corrigen con el aporte de las formulaciones comerciales de oligoelementos. Se producen déficits o toxicidad por oligoelementos en pacientes con NP prolongada.

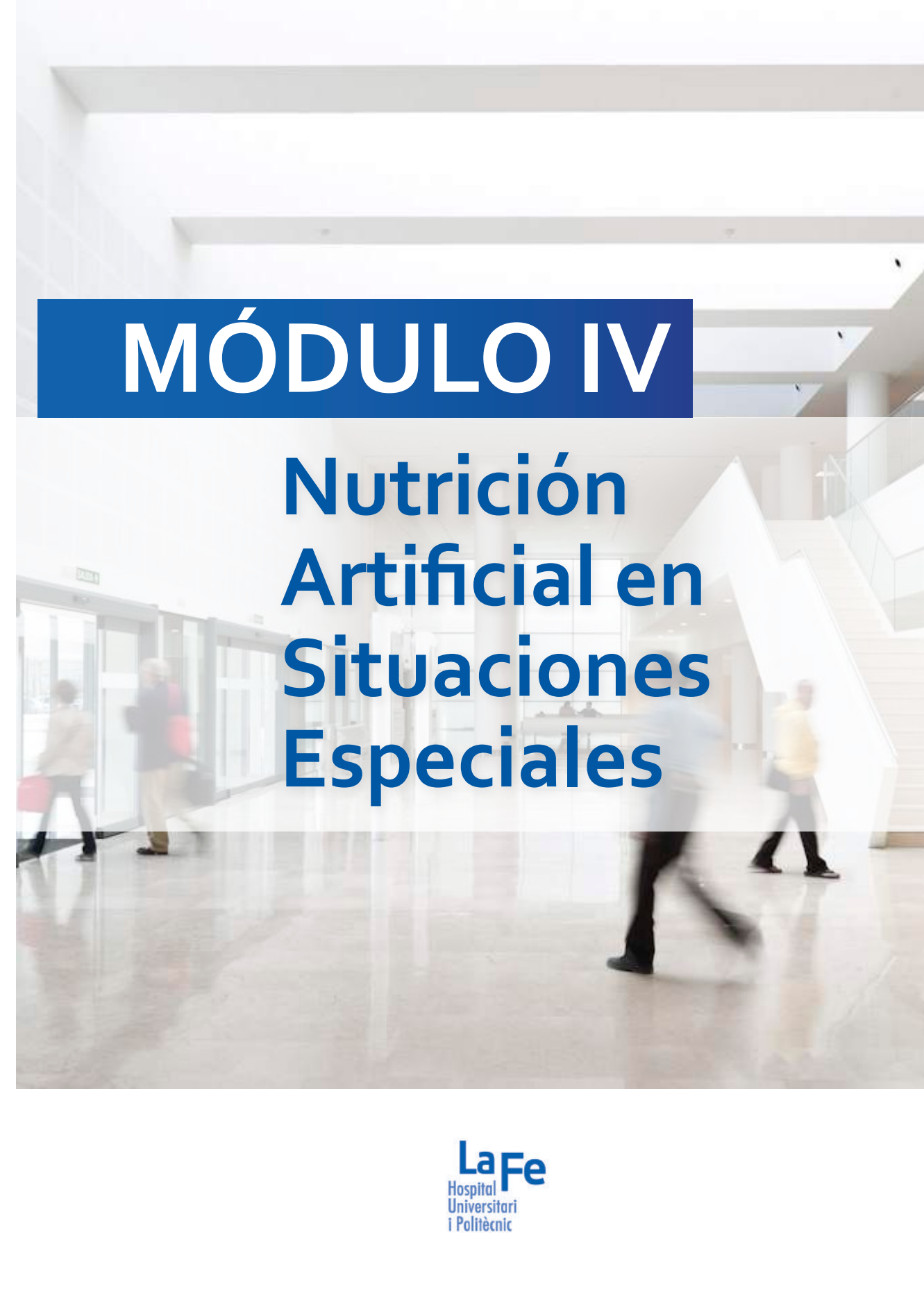
BIBLIOGRAFÍA

1. Gompelman M, Paus C, Bond A, Akkermans RP, Bleeker-Rovers CP, Lal S, Wanten GJA. Comparing success rates in central venous catheter salvage for catheter-related bloodstream infections in adult patients on home parenteral nutrition: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2021;114(3):1173-88.
2. Oliveira G, Abuín J, López R, Herranz S, García-Almeida JM, García-Malpartida K, et al. Regular insulin added to total parenteral nutrition vs subcutaneous glargine in non-critically ill diabetic inpatients, a multicenter randomized clinical trial: INSUPAR trial. *Clin Nutr*. 2020;39(2):388-94.
3. Tribler S, Brandt CF, Hvistendahl M, Staun M, Brøbech P, Moser CE, Jepsen PB. Catheter-Related Bloodstream Infections in Adults Receiving Home Parenteral Nutrition: Substantial Differences in Incidence Comparing a Strict Microbiological to a Clinically Based Diagnosis. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2018;42(2):393-402.
4. Torres Torres B, López Gómez JJ, Gómez Hoyos E, Ortolá Buiges A, de Luis Román DA (2017). Nutrición parenteral. En: *Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo* (de Luis Román DA, Bellido Guerrero D, García Luna PP, Oliveira Fuster G, eds.) Toledo: Aula Médica. Páginas 763-78.

5. Ramos Prol A, Argente Pla M, García Malpartida K. Nutrición artificial en paciente diabético hospitalizado. En: Merino Torres JF editor. Manual de atención al paciente diabético hospitalizado. 2ª Ed. Valencia 2012; p. 149-171.
6. Pasquel FJ, Spiegelman R, McCauley M, Smiley D, Umpierrez D, Johnson R, et al. Hyperglycemia during total parenteral nutrition: an important marker of poor outcome and mortality in hospitalized patients. Diabetes Care. 2010;33(4):739-41.
7. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Home Parenteral Nutrition (HPN) in adult patients. Clinical Nutrition. 2009;28:467-79.

La Fe
Hospital
Universitari
i Politècnic





MÓDULO IV

Nutrición Artificial en Situaciones Especiales

CAPÍTULO 11: SOPORTE NUTRICIONAL EN EL PACIENTE QUIRURGICO

Fernando Mingol Navarro, David Abello Audi.

El estado nutricional es fundamental para el éxito del paciente quirúrgico, ya que un adecuado estado nutricional está relacionado con una disminución de las complicaciones quirúrgicas y con un correcto proceso de cicatrización, influyendo todo ello, en una menor estancia hospitalaria.

Los pacientes quirúrgicos presentan más frecuentemente estados de desnutrición por la propia patología que causa el ingreso, el periodo de ayuno al que se le somete previo a la técnica quirúrgica y a las complicaciones postoperatorias que llevan a la persistencia de un estado catabólico. Además, hay que destacar la respuesta metabólica que se produce ante la agresión quirúrgica por el estrés.

Ante esta situación de hipercatabolismo es importante valorar el estado nutricional previo del paciente, ya que al identificar al paciente desnutrido permitirá administrarle suplementos nutricionales, ya sean parenterales o enterales, durante el periodo de tiempo necesario previo a la cirugía. Para ello existen numerosas pruebas: medidas antropométricas, determinaciones bioquímicas, historia clínica, farmacológica y nutricional, examen físico; ninguna de ellas ideal para identificar adecuadamente a estos pacientes, por lo que hay que valerse de varias de ellas.

Una vez valorado el grado y tipo de desnutrición del paciente hay que conocer los requerimientos energéticos y proteicos que presenta.

Para calcular las necesidades energéticas nos valemos de la fórmula de Harris y Benedict:

Hombres

$$66,473 + (13,7561 \times \text{Peso (kg)}) + (5,033 \times \text{Talla (cm)}) - (6,755 \times \text{Edad (años)})$$

Mujeres

$$655,0955 + (9,5634 \times \text{Peso (kg)}) + (1,8496 \times \text{Talla (cm)}) - (4,6756 \times \text{Edad (años)})$$

La cifra resultante, medida en Kcal/24h, corresponde al gasto energético en reposo, que debe de incrementarse con unos porcentajes en relación con la actividad del paciente y el grado metabólico de estrés.

Para calcular los requerimientos proteicos se realiza teniendo en cuenta el grado de estrés del paciente.

Los objetivos del soporte nutricional perioperatorio son minimizar el balance proteico negativo y evitar la desnutrición y depleción de reservas energéticas, para mantener la masa muscular, la función inmune y cognitiva y mejorar la recuperación postoperatoria. Además se pretende mantener la función gastrointestinal.

Importante también a tener en cuenta en el perioperatorio, el periodo de ayuno

- Evitar largos periodos de ayuno:

- o Administrar líquidos hasta 2h antes (si no existe riesgo específico de aspiración), sólidos hasta 6h antes
- o Recomendar suplementos domiciliarios si no se cubren las necesidades con ingesta oral
- o Carga previa de hidratos de carbono

- Restablecer la ingesta lo más temprano posible:

- o Comenzar el soporte en las primeras 24-48h
- o Lo mejor la nutrición enteral o nutrición enteral y parenteral si no se cubren los requerimientos

PREOPERATORIO

Los objetivos nutricionales en el preoperatorio serán:

- Mantener o mejorar el estado nutricional previo a la agresión
- Disminuir la morbilidad perioperatoria
- Prevenir la desnutrición postoperatoria
- Prevenir la depleción en estados hipercatabólicos.

Los pacientes que pueden beneficiarse del soporte nutricional preoperatorio son:

- Pacientes muy desnutridos
- Paciente con alto riesgo de desarrollar desnutrición (neoplasia, edad, tipo de cirugía)

Pacientes muy malnutridos:

P.P 10-15% en 6 meses
IMC <18.5 kg/m²

Valoración global subjetiva C
Albumina <30g/l

Debe iniciarse el soporte nutricional por lo menos 10-15 días antes.
Retrasar la cirugía si fuera necesario.

POSTOPERATORIO

En cuanto al postoperatorio se aconseja aplicar protocolos que aseguren ingesta oral en un periodo de 1-3 días, existen hoy en día protocolos ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) en todas las subespecialidades quirúrgicas, incluso en cirugías del tracto superior (esofagectomías, gastrectomía etc.) El inicio de ingesta oral se ha evidenciado que no aumenta las complicaciones) Por tanto, no habría lugar para la nutrición artificial, salvo en pacientes que presenten elevado riesgo de desarrollar complicaciones quirúrgicas, pacientes desnutridos en los que la nutrición enteral no es posible o no es tolerada.

Necesidad de aporte nutricional artificial:

- Si ingesta oral contraindicada > 7 días
- Ingesta oral supone < 60% del aporte durante >10 días

Para los pacientes que requieren nutrición artificial postoperatoria, la nutrición enteral o bien, la combinación de la nutrición enteral y parenteral es la primera opción.

La nutrición parenteral se reserva para pacientes con complicaciones postoperatorias que alteran la función gastrointestinal y que no pueden recibir y absorber cantidades adecuadas de alimentación por vía oral/enteral en al menos 7 días.

Identificado el paciente con necesidad de soporte nutricional hay que definir las características de éste:

1. Conocer necesidades energéticas: 25-35 calorías/kg/día o 1,5-1,75 de los requerimientos basales

Requerimientos basales: ecuación de Harris Benedict

2. Adecuado reparto de nutrientes (P 20%, L 30%, HC 50%)

Hidratos de carbono: en NP se aporta como dextrosa, en NE como azúcares más complejos y con bajo índice glucémico

Proteínas: aporte 1,2-1,5g/kg/día. En NP en soluciones de aminoácidos es-

táandar, que puede enriquecerse con AACR, arginina, glutamina. En NE se emplean proteínas intactas.

Lípidos: aporte 0,7-1,5g/kg/día. Se prefiere la emulsión lipídica que incluye mezcla de triglicéridos de cadena media y triglicéridos de cadena larga.

* Se debe tener en cuenta no sobrealimentar por riesgo de síndrome de realimentación. Administrar más de 35 calorías/kg/día se asocia a complicaciones sépticas y metabólicas. El síndrome de realimentación ocurre cuando una persona severamente desnutrida es llevada a su aporte calórico completo por vía enteral o parenteral

3. Tipo de fórmula

- Soporte enteral vs parenteral:

La **NE** precoz es efectiva y bien tolerada, con disminución de las complicaciones infecciosas, mejoría en la cicatrización de las heridas y menor estancia hospitalaria.

La **NP** debe emplearse sólo si existe contraindicación absoluta en la utilización del tracto gastrointestinal o como complementaria si no se cubren requerimientos nutricionales

SOPORTE ENTERAL

- Cuando no hay ingesta oral o no se cubre requerimientos.

- Iniciar 5-7 días antes de la cirugía (10-14 días antes en riesgo de desnutrición grave) y continuar 5-7 días postoperatorio tras cirugía no complicada o hasta la reanudación satisfactoria de la ingesta oral.

- Indicado en:

- o pacientes con aparato digestivo anatómica y funcionalmente útil (dificultad para la ingesta, requerimientos aumentados como en sepsis, politraumatizado, I. Renal)
- o pacientes con el aparato digestivo anatómicamente restringido (neoplasia de esófago, síndrome intestino corto)
- o pacientes con el aparato digestivo funcionalmente restringido (insuficiencia hepática grave, pancreatitis aguda, enteritis, EII, síndrome malabsorción)

- Preferente, salvo en caso de obstrucción intestinal, shock, isquemia intestinal, peritonitis difusa, perforación intestinal, vómitos intratables, malabsorción grave.

- La vía de acceso al tubo digestivo se valorará en función de la enfermedad de base y del tiempo previsto de duración de la nutrición enteral.

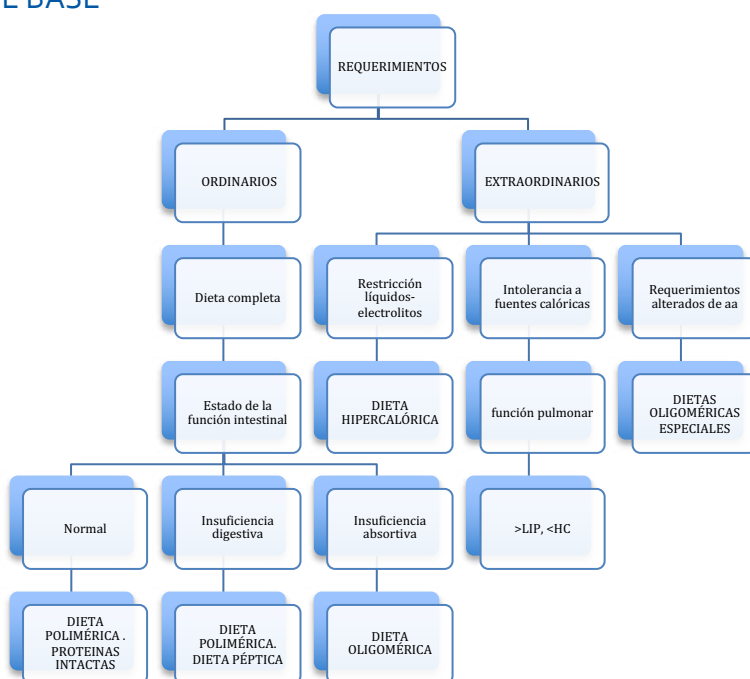
Se administrará por SNG cuando no pueda iniciarse oral (cirugía maxilar, laringe, esófago, coma, demencia, TCE, malnutrición severa).

Si la NE va a ser inferior a 4-6 semanas el procedimiento de elección son las sondas nasogástricas o nasoentéricas; si es superior a 6 semanas estarán indicadas las sondas de enterotomía. (gastrostomía o yeyunostomias)*

- Los tipos de fórmulas se clasifican en función del aporte de nutrientes y de la forma en la que se aportan las proteínas (intactas, hidrolizadas o aminoácidos libres), el porcentaje proteico, la densidad calórica y el contenido y tipo de grasas (triglicéridos cadena larga o de cadenna media), de fibra fermentable y no fermentable.

- o Poliméricas normoproteicas/hiperproteicas
- o Oligoméricas o monoméricas normocalóricas/hipercaleóricas
- o Dietas con fibra
- o Dietas especiales, en situaciones patológicas graves
- o Suplementos: preparados nutricionales que complementan una dieta oral insuficiente. Pueden ser energéticos, hiperproteicos y con fibra o sin ella.

FORMULAS DE NUTRICIÓN ENTERAL SEGÚN LA ENFERMEDAD DE BASE



SOPORTE PARENTERAL

- Cuando existe dificultad o incapacidad para utilizar el tracto digestivo en un periodo superior a 7-10 días o 5-7 días si el paciente se encuentra desnutrido previamente.

- Indicaciones

- Fracaso de la nutrición enteral a pesar de una vía correcta
 - o Resección intestinal masiva
 - o Enfermedad del intestino delgado con escasa absorción de nutrientes
 - o Fistulas enterocutáneas
 - o Enteritis radica
 - o Diarrea grave
 - o Vómitos incoercibles
 - o Pacientes desnutridos en tratamiento con radioterapia o quimioterapia, con imposibilidad de alimentación enteral
 - o Desnutrición grave e intestino no funcionante
- Contraindicación nutrición enteral
 - o Pancreatitis necrohemorrágica grave
 - o Obstrucción intestinal mecánica no quirúrgica
 - o Hemorragia digestiva prolongada
 - o Isquemia mesentérica
 - o Fistulas enterocutáneas distales de elevado débito
- Desnutridos que van a ser sometidos a cirugía abdominal y no puede emplear nutrición enteral
- Ileo prolongado tras cirugía
- Hiperemesis gravídica
- Imposibilidad de alimentación en 7-10 días o 5-7 si desnutrición

- Tipos de nutrición parenteral:

- a) Según su objetivo terapéutico: total o parcial
- b) Según su forma de elaboración: estándar o elaborada

c) Según la vía de administración:

- o **Periférica**: periodo inferior a 2 semanas, baja osmolaridad de la fórmula con altos volúmenes.
- o **Central**: hiperosmolar, volúmenes inferiores.

Uso de **FÓRMULAS INMUNOMODULADORAS**: arginina, nucleótidos, ácidos grasos omega 3, glutamina, micronutrientes con actividad antioxidante (selenio, cinc, vitaminas E y C), fibra dietética.

Objetivos —> Aportar requerimientos metabólicos y nutricionales
Modular la respuesta inflamatoria
Mejorar los mecanismos de defensa
Contribuir a la recuperación global del paciente

Administrar preoperatoriamente, postoperatoria enteral precoz en <24h o postoperatoria artificial

Iniciar el aporte 5-7 días antes de la cirugía y continuar postoperatoriamente 5-7 después de cirugía no complicada.

Administrar 1000 ml/día vía enteral, antes del ingreso hospitalario. En postoperatorio, en las primeras 24h administrar por sonda yeyunostomía o nasoyeyunal (10-20 ml/hora) hasta el 3er día, entonces continuar a unos 1500 ml/día durante 7-10 días, si se tolera.

No se recomienda en caso de sepsis.

* **Recomendación ASPEN en inmunonutrición:**

- Pacientes sometidos a cirugía del tubo digestivo con desnutrición moderada o grave (albúmina < 3,5 g/dl)
- Pacientes gravemente desnutridos (albumina < 2,8g/dl) sometidos a cirugía del tracto digestivo bajo
- Pacientes con traumatismo penetrante con un índice de gravedad >18, con lesiones en más de un sistema
- Pacientes con traumatismo abdominal con un índice de gravedad >20
- Cirugía de cáncer de cuello

Ya hay estudios randomizados y metanálisis, que afirman que no hay evidencia que la inmunonutrición disminuya las complicaciones infecciosas o disminuya la tasa de fuga anastomótica, estudios realizados en pacientes con cáncer de esófago se vio que no había diferencias estadísticamente significativas en el grupo con nutrición estandar comparado con el grupo de nutrición inmunomoduladora.

*MANEJO OSTOMIAS:

Tipos de ostomías de alimentación:

- gastrostomias
- yeyunostomias

Vía de colocacion:

- quirurgica
- Endoscopica
- Radiologia intervencionista

GASTROSTOMÍA.

Una gastrostomía es la comunicación del estómago con la pared abdominal. La gastrostomía percutánea es una técnica que permite la colocación de una sonda directamente en el estómago a través de la pared abdominal.

Está indicada cuando se prevé una alimentación enteral artificial a largo plazo. Presenta una serie de ventajas en relación a la sondas nasogástricas: es más cómoda y estética para el paciente, la sonda no se puede colocar en la tráquea por error, el riesgo de regurgitación, de aspiración y de retirada involuntaria de la sonda es menor y el manejo es sencillo.

YEYUNOSTOMIA:

Una yeyunostomía es una comunicación de un asa de yeyuno con la pared abdominal se puede colocar por cirugía o por radiología intervencionista y se utiliza cuando no es factible el uso o la colocación de una gastrostomía, o queremos utilizar en el futuro el estómago con plastia de sustitución como ocurren en las neoplasias de esófago.

CUIDADOS DEL ESTOMA.

- Realizaremos una cura diaria los primeros 15 días, comprobando diariamente que no haya signos de irritación cutánea, inflamación o secreción gástrica limpiar la zona del estoma con una gasa y agua tibia. Posteriormente se puede proteger la piel con crema hidratante o con pasta lassa

CUIDADOS DE LA SONDA

- Limpieza externa. Mantener la parte externa: conector, sonda y soporte externo limpios con agua tibia y jabón suave. Aclarar y secar bien para que no queden restos de jabón.
- Limpieza interna. Después de cada toma de alimento o medicación se tiene que pasar agua por la sonda, de 10 a 20 ml. según la edad del paciente o cada 4-6 h. en caso de nutrición enteral continua. La parte interna del conector se limpia con agua tibia y bastoncitos de algodón

- Comprobación de la posición. Antes de cada toma y cada 4-6 h. en los DC hay que comprobar que la sonda no se ha movido, observando la graduación en cm. de la sonda.
- Giro de la sonda y cambio diario del esparadrapo. Hay que girar con suavidad cada día el soporte externo de la sonda o del botón, para evitar que se adhiera a la piel periestomal y para que esta respire.
- Utilizar placas autoadhesivas protectoras de la piel o malla tubular para sujetar la sonda al abdomen. Hay que evitar el esparadrapo pero si no hay otra opción hay que cambiar diariamente el punto de sujeción.
- Mantener el tapón de la sonda cerrado cuando no se utilice para evitar la salida del contenido gástrico.
- Comprobar el volumen de agua del balón cada 2 semanas: aspirar el contenido del balón, comprobar que es el correcto e hincharlo de nuevo.
- Cambiar la sonda cada 6-12 meses.

ADMINISTRACIÓN DE ALIMENTOS.

La técnica de administración de alimentos por la sonda de gastrostomía es la misma que si utilizamos una sonda nasogástrica. Existen tres formas de administrar una alimentación por sonda y según el caso se administrará:

- Por gravedad,
- En bolus con jeringa
- En débito con bomba de infusión.

Cada sistema cuenta con un material apropiado que es el que debemos utilizar.

- Realizar la comprobación de residuo gástrico solo por indicación médica, no por sistema. Si el volumen aspirado es igual o superior al 30% del alimento administrado, desecharlo y esperar una hora antes de dar una nueva toma.
- Mantener al paciente incorporado 30-45° durante la administración y hasta una hora después de acabar.
- En la alimentación por gravedad, mantener la bolsa colgada a 60 cm. por encima de la cabeza.
- Utilizar el material y las líneas de administración adecuadas a cada sistema.
- Al final de la toma, limpiar la sonda con agua para mantener la permeabilidad. Utilizaremos entre 5 y 20 ml. de agua según la edad.
- Limpiar el sistema de infusión con agua y jabón.
- Cambiar la bolsa y la línea cada 2-3 días.

ADMINISTRACIÓN DE MEDICACIÓN.

Los jarabes, ampollas y medicamentos líquidos no efervescentes se utilizan directamente, mientras que los comprimidos hay que triturarlos y diluirlos en una pequeña cantidad de agua. Al acabar hay que limpiar la sonda con agua.

Al administrar medicamentos a través de la sonda, hay que respetar dos aspectos muy importantes:

- No mezclar la medicación con la alimentación.
- No mezclar medicación incompatible entre sí.

COMPLICACIONES DE LAS OSTOMIAS

Pueden ser mecánicas o gastrointestinales

Complicaciones mecánicas:

- Obturación de la sonda
- Pérdida de contenido gástrico alrededor del estoma
- Extracción de la sonda
- Infecciones y dermatitis periestomales
- Movimiento excesivo de la sonda
- Reacción a un cuerpo extraño como es la sonda
- Higiene incorrecta y/o insuficiente
- Exceso de presión sobre el estoma

Complicaciones gastrointestinales:

- Náuseas, vómitos, diarrea, distensión y dolor abdominal
- Estreñimiento.
- Deshidratación.
- Aspiración

BIBLIOGRAFÍA

1. Aomar M, Álvarez J, 2009. Guía de actuación: Soporte nutricional en el paciente quirúrgico. Glosa.
2. Wang Mingliang, Ke Zhangyan, Fan Fangfang, et al. 2020 Perioperative immunonutrition in esophageal cancer patients undergoing esophagectomy: the first meta-analysis of randomized clinical trials, *Diseases of the Esophagus* ,1–8 .
3. Braga, M., Ljungqvist, O., Soeters, P. et al. 2009. ESPEN guidelines on parenteral nutrition surgery. *Clinical nutrition* 1-9.
4. Arved Weimann, Marco Braga, Franco Carli, et al. 2017 ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery, *Clinical Nutrition* 36 , 623e650.
5. Wu, GH., Liu, ZH., Wu, ZH., et al. 2006. Perioperative artificial nutrition in malnourished gastrointestinal cancer patients. *World journal of gastroenterology* 2441-2444.
6. Nigel T. Mabvuure, Ina Roman, Omar A. Khan. Enteral immunonutrition versus standard enteral nutrition for patients undergoing oesophagogastric resection for cancer. *International Journal of Surgery* 11 (2013) 122e127.
7. Miguelena Bobadilla JM., Gil Albiol M., Escartín Valderrama J., Barranco Domínguez JI. . Gastrostomía quirúrgica mínimamente invasiva. En: *Nutr Hosp.* 2003, 18:264-284.

CAPÍTULO 12: POLITRAUMATISMOS Y TCE

Pilar Justo

Los politraumatismos afectan a un amplio espectro de la población que abarca desde el paciente joven y sano hasta el paciente más mayor con patología asociada.

La agresión traumática da lugar a importantes cambios metabólicos [con utilización de la masa corporal magra como sustrato de la gluconeogénesis y como soporte de las funciones inmune y de reparación](#) . Estos cambios son mas evidentes en las dos primeras semanas tras el trauma y suelen persistir durante cuatro a seis semanas . [Aproximadamente el 16% de las proteínas totales corporales se pierde en los primeros 21 días con un 67% de las mismas provenientes del musculo esquelético.](#)

En el paciente politraumatizado , la presencia de un traumatismo craneoencefálico (TCE) asociado determina la intensidad de la respuesta sistémica condicionando un mayor gasto energético, cifras de glucemia mas elevadas, mayor eliminación urinaria de nitrógeno, etc.

El paciente con un TCE difiere además de otros pacientes en varios aspectos:

- Necesidad de diferentes fármacos y técnicas que modificarán su metabolismo como son: sedantes, barbitúricos, analgésicos, relajantes musculares, etc
- Empleo de catecolaminas para mantener una presión de perfusión cerebral adecuada.
- Complicaciones gastrointestinales como el retraso del vaciado gástrico ocasionado tanto por la lesión cerebral como por el uso de los fármacos arriba mencionados.
- Ventilación mecánica prolongada.
- Respuesta hipermetabólica e hipercatabólica.

Por el contrario los pacientes con lesión medular se comportan de manera diferente al principio disminuyendo sus necesidades calóricas, pero tras ello presentan una fase de intensa proteólisis difícil de controlar.

El soporte nutricional en los pacientes politraumatizados debe iniciarse, una vez estabilizados , [en las primeras 24-48 h.](#)

La nutrición enteral (NE) es la vía de elección mediante sondas gástricas o transpilóricas . Se recomienda el empleo de fármacos procinéticos para conseguir una aplicación eficaz de dicha nutrición.

El empleo de formulas inmunomoduladoras que contienen EPA, DHA, glutamina, arginina y acidos nucleicos puede ser considerada en estos pacientes aunque no hay documentación sobre resultados beneficiosos .

La nutrición parenteral (NP) deberá ser administrada cuando la NE no cubra los requerimientos nutricionales o cuando esté contraindicada por la existencia de lesiones abdominales ocasionadas por el propio traumatismo y el uso de fármacos sedantes y relajantes e incluso la presencia de una lesión medular que pueden provocar un íleo paralítico.

Debido a la situación de hipermetabolismo se recomienda un aumento del aporte energético de estos pacientes. Así La cantidad de calorías necesarias se puede determinar por calorimetría indirecta. En ausencia de la misma se puede obtener multiplicando el resultado de la ecuación de Harris-Benedict por un factor de 1,2 - 1,4 que nos dará una cifra de **25-30 Kcal / Kg /día**.

También el aporte de proteínas debe ser elevado con una proporción del 20% del total del aporte calórico , aproximadamente entre 1,5-2g/Kg/día.

Los hidratos de carbono deben administrarse en una cantidad de hasta 4 g/Kg/día. Representan el 50-70% de las calorías no proteicas.

La relación de hidratos de carbono /lípidos aconsejada es de 60/40 o 50/50. Se recomienda un control estricto de la glucemia con valores entre 120-150 mg/dl. ya que la hiperglucemia puede favorecer la infección y el daño neurológico secundario.

El aporte lipídico oscila entre 0,7-1,5 g/Kg/día no superando el 50% de las calorías no proteicas. En la NP es conveniente utilizar mezclas de MCT/LCT 50/50.

Respecto a los micronutrientes se recomienda suplementar las nutriciones con vitamina A,C, zinc y selenio .

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL POLITRAUMATISMO Y TCE

ENERGÍA	-25-30 Kcal/Kg/día
PROTEÍNAS 20%	1,5-2g/Kg/día
HIDRATOS DE CARBONO 50-60%	Hasta 4 g/Kg/día
LÍPIDOS <50%	0,7-1,5 g/Kg/día
MICRONUTRIENTES	Suplementos de vitamina A, C, zinc y selenio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Acosta Escribano J, Herrero Meseguer I, Conejero Garcia-Quijada R. Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso SEMICYUC–SENPE: Paciente neurocrítico. Med Intensiva. 2011; 35(supl 1):77-80.
2. Blesa Malpica AL, Garcia de Lorenzo y Mateos A, A Robles Gonzalez. Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización . Consenso SEMICYUC–SENPE: Paciente politraumatizado. Medicina Intensiva 2011;35 (Supl 1): 68-71.
3. Garcia de Lorenzo y Mateos A, Acosta Escribano J, Bonet Saris A. Nutrición artificial en el paciente politraumatizado. Nutr Hosp. 2005 ;20 (Supl 2):47-50.
4. Mesejo Arizmendi A, Civera Andres M, Sabater Ortí L, Peña Aldea A, Forcano Sanjuán S, Martí Romero L. Nutrición Artificial en situaciones especiales: Nutrición específica. En: Mesejo Arizmendi A, Martínez Valls JF, Martínez Costa C, editores. Manual básico de nutrición clínica y dietética. 2ª ed. Valencia: Menta, 2012; p. 153-195.
5. Singer P, Berger MM, Van den Berghe G, Biolo G, Calder P, Forbes A, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition : Intensive Care. Clin Nutr 2009;28:387-400.
6. Beth E. Taylor, RD, DCN; Stephen A. McClave, MD; Robert G. Martindale, MD, PhD; Malissa M. Warren, RD; Debbie R. Johnson, RN, MS; Carol Braunschweig, RD, PhD; et al Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) . Critical Care Medicine Febr 2016 . 44 . (22) 416-8
7. Pierre Singer , *, Annika Reintam Blaser , Mette M. Berger , Waleed Alhazzani , Philip C. Calder , Michael P. Casaer, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit . Clinical Nutrition 2019 (38) 48- 79.

CAPÍTULO 13: SITUACIONES ESPECIALES: SEPSIS

B. Balerdi, Pilar Justo

La respuesta metabólica que se produce frente a la sepsis es parte de un mecanismo de adaptación para sobrevivir a la enfermedad aguda¹

El objetivo de esta respuesta consiste en degradar los sustratos energéticos que tiene el organismo de reserva, como son, los hidratos de Carbono (HC), los lípidos, (a este proceso se denomina proceso hipermetabólico) y las proteínas (proceso hipercatabólico), de esta manera, obtienen energía para paliar las alteraciones desencadenadas por la agresión y frenar el catabolismo¹. La respuesta metabólica a la agresión infecciosa es adaptativa, si persiste en el tiempo y no se corrige deriva a una rápida depleción energética-proteica, con una desnutrición grave y un peor pronóstico para el paciente. De ahí, la importancia del apoyo nutricional especializado; No sólo ayuda a conservar la masa magra, sino que también favorece la respuesta frente al estrés. Es una herramienta para modificar la respuesta metabólica ante la agresión, prevenir el daño oxidativo y modular la respuesta inmune².

De esta manera se explica que la terapia nutricional sea uno de los pilares fundamentales en el tratamiento del paciente séptico.

INTERVENCIÓN NUTRICIONAL

Antes de iniciar la nutrición artificial, se debe evaluar el riesgo nutricional de los pacientes, tanto los que ingresan en plantas de hospitalización como en unidades de cuidados críticos. No todos los enfermos presentan el mismo riesgo nutricional por lo que deben ser valorados para poder identificarlos.

Existen numerosas escalas nutricionales, pero ante la falta de evidencia de una frente a otra, se recomienda la utilización de los valores de antropometría o bioquímicos para valoración nutricional inicial (Nivel de evidencia: moderado. Grado de recomendación: alto)⁵

El tratamiento nutricional puede administrarse por vía digestiva mediante nutrición enteral (NE) y/o intravenosa mediante nutrición parenteral (NP).

Los pacientes sépticos, como el resto de pacientes críticos, siempre que el tracto gastrointestinal esté intacto será la vía enteral (NE) la de elección, ahora bien, si la ruta enteral fuera insuficiente para asegurar las necesidades calórico-proteicas, la asociación con la nutrición parenteral ha demostrado ser segura en este grupo de pacientes. Esta combinación se denomina nutrición parenteral complementaria (NPCo).⁶

El momento de inicio de la nutrición no está claramente definido, ya que los resultados de los trabajos científicos no han sido concluyentes como tampoco lo han sido los múltiples ensayos clínicos aleatorizados (ECA) de los últimos 15 años.

Se ha instaurado la conveniencia de iniciar NE precoz (primeras 24-48 h) frente a NE tardía (>72h). Los resultados están a favor de la NE precoz, disminuye las complicaciones infecciosas y muestra una clara tendencia a la reducción de la mortalidad^{3,4}.

Por consiguiente, las recomendaciones avalan que cuando exista indicación de tratamiento nutricional y no existan contraindicaciones, se recomienda iniciar nutrición enteral precoz, en las primeras 24-48 horas, tras una correcta reanimación (Nivel de evidencia: alto Grado de recomendación: alto)^{1,8}.

En pacientes con shock séptico e inestabilidad hemodinámica se recomienda retrasar el inicio del soporte nutricional hasta que haya sido correctamente resucitado y se encuentren los pacientes, en situación estable¹⁴.

En los párrafos anteriores se han descrito la importancia y la necesidad de iniciar un tratamiento nutricional en pacientes con sepsis y shock séptico. La ruta a seguir y el tiempo de inicio de la misma.

Es importante hacer un cálculo adecuado de calorías para evitar la hipo e hipernutrición.

El siguiente paso sería calcular los requerimientos calóricos que precisan y cómo distribuirlos entre los macronutrientes y micronutrientes.

CALCULO DE REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.

El método de referencia para la medición del gasto energético es la calorimetría indirecta (CI), que determina el consumo de O₂ (VO₂) y producción CO₂. Su uso es limitado debido a los costes, la necesidad de personal entrenado, las dificultades técnicas y otros problemas que hacen que no se use de forma habitual.^{8,12}.

En ausencia de CI se sugiere utilizar fórmulas predictivas como la fórmula de Harris Benedict, la fórmula Penn State para pacientes ventilados y otras muchas descritas en la literatura. El estudio de Zusman et al⁷ no demostró una alta correlación entre los requerimientos calóricos calculados mediante fórmulas y los medidos mediante CI.

Ante la ausencia de la medición con CI, una de las fórmulas más utilizadas por su sencillez es la basada en el peso de del paciente y kilocalorías en el día, este cociente se va modificando según el periodo evolutivo de la enfermedad. Según en recomendaciones de expertos, un aporte razonable en la primera semana de la enfermedad crítica sería el 70% del medido en la CI o entre 15 y 20 Kcal /kg/día, sobre

todo en ausencia de desnutrición previa. Una vez superada la fase aguda, se recomienda subir progresivamente de 25 Kcal/Kg/día, a 30-35 kcal/kg/día. En la tabla 1 se recoge el aporte calórico según CI y fórmula del peso/kcal/ tiempo.

Al aplicar esta fórmula es importante saber el peso que hay que utilizar, es aconsejable el peso habitual previo a la enfermedad ya que el peso actual puede presentar amplias variaciones secundarias a la reanimación inicial de la sepsis y del shock séptico.

Tabla 1. Resumen de aportes calórica/proteicos calculados por CI y fórmula basada en el peso del paciente, relación Kcal /grN2

	FASE CATABÓLICA	FASE DE ESTABILIZACIÓN	FASE DE RECUPERACIÓN
APOORTE CALÓRICO TOTAL	CI 70% 15-20 kcal/kg	CI 100% 20-30 Kcal/kg	>30 kcal/Kg
NECESIDADES NUTRICIONALES	Alta carga proteica Baja carga calórica no proteica	Alta carga proteica Moderada carga calórica no proteica	Moderada-alta carga proteica Moderada carga calórica no proteica
APOORTE PROTÉICO	1,3-2,5g/Kg	1,2-2,5g/Kg	1,3-1,5 g/kg
RELACIÓN Kcal/ gr N2	50-100/1	100-130/1	>200/1

¿Cómo distribuiremos los nutrientes?

HIDRATOS DE CARBONO

Los hidratos de carbono continúan siendo la principal fuente de energía y suponen el 50-60 % de los requerimientos energéticos totales¹⁵.

La hiperglucemia de estrés es frecuente en pacientes sépticos incluso en los que no son diabéticos. El mecanismo del aumento de la glucosa es multifactorial, liberación de hormonas de estrés, corticoides, liberación de mediadores inflamatorios y todo ello, en un entorno de “resistencia a la insulina” que dificulta la utilización

de la glucosa por las células². De hecho, la hiperglucemia es un marcador fiable de la situación metabólica del organismo, hasta el punto, de que su magnitud sirve para valorar el estrés metabólico que sufre el paciente.

En pacientes críticos se ha de aportar glucosa en la cantidad necesaria para evitar la degradación de otros sustratos para conseguir energía. Puede ser aconsejable para la NE utilizar fórmulas con hidratos de carbono de bajo índice glucémico como almidones hidrolizados, oligosacáridos, maltodextrinas, polioles o disacáridos como isomaltulosa.¹¹ En la NP la fuente de hidratos de carbono es la glucosa. El aporte máximo no debe exceder 5 g/Kg/d, mayor cantidad no puede ser metabolizada por el organismo y añadiría mayor cantidad de glucosa circulante.

Estamos obligados, por tanto, a un control más estricto de la glucemia, siendo el objetivo mantener niveles de glucosa de 150 mg/dl, por encima de la cual se debería iniciar tratamiento con insulina subcutánea y/o endovenosa para mantener cifras de glucosa por debajo de 180 mg/dl.^{9, 10}.

LIPIDOS

Aportar lípidos en la nutrición es importante para evitar el déficit de ácidos grasos¹⁵. En pacientes sépticos existe un cuadro inflamatorio que se caracteriza por la degradación de lípidos que se acompaña de hipertrigliceridemia, aumento de ácidos grasos libres, descenso de colesterol, incluso se ha observado un descenso de la absorción enteral de grasa con aumento de lipólisis, disminución de la carnitina y alteración de la función mitocondrial y oxidación de ácidos grasos^{2, 15}.

El tipo de lípidos empleados en la nutrición es importante por lo que puede afectar a los procesos inflamatorios. Los ácidos grasos omega tres(ω -3) presentes en el aceite de pescado tienen efectos antiinflamatorios, los ácidos grasos omega 9 (ω -9) presentes en el aceite de oliva actúan de manera neutral y los ácidos omega 6(ω -6), presentes en soja y girasol tienen efectos proinflamatorios. No se hacen recomendaciones generalizadas sobre el lípido a utilizar pero se aconseja mezclas que reducen la relación ω -6/ ω -3¹⁵.

Los lípidos suponen el 50-40% de las calorías no proteicas. La cantidad de lípidos recomendada se encuentra entre 0,7 y 1,3 g/Kg/d, si existe fracaso renal, se deberían administrar 1 g /Kg/día. Y en caso de hipertrigliceridemia (>350 mg/dl) se suspenderá el aporte de lípidos.

El empleo de lípidos en la NE ha variado poco durante estos últimos años. El posible beneficio de asociar ácidos grasos omega -3, viene dado por estudios que muestran resultados poco concluyentes¹⁴.

Los estudios realizados en NP, obtienen resultados más concluyentes en cuanto a la dosis de ω -3 aportada. Se recomienda el empleo de emulsiones lipídicas que no tengan alto contenido en ω -6, ya que son proinflamatorios

En estudios con dietas enterales ricas en EPA (eicosapentanoico), con GLA (ac.gammalinoleico) y antioxidantes, es decir dietas con farmaconutrientes, comparadas con dietas enterales estándares, tampoco parecen aportar, hasta el momento actual, beneficios claros sobre la evolución de la sepsis, aunque tampoco hay clara evidencia de que sean perjudiciales.

Hacer mención a las calorías extra nutricionales que administran habitualmente en plantas de hospitalización y más frecuentemente en las Unidades de Cuidados Intensivos, como es el caso del uso frecuente del propofol®, como sedante en pacientes en ventilación mecánica. Esta emulsión lipídica contiene 0.1g de lípidos por ml. Existe un componente de añadido de hipertrigliceridemia.

Por ejemplo, si mantenemos sedado a un paciente con una perfusión de 10 ml/h/al día se le administran 240 ml/d, si cada mililitro de propofol tiene 0,1 gramo lípidos, le estamos administrando 24 gr de lípidos que multiplicado por 9 (es la densidad calórica) serían 216 Kcal/día, solamente con la perfusión de sedo-analgesia.

PROTEINAS

Conocemos por la fisiología del metabolismo de las proteínas que no hay almacenamiento de las proteínas o éste es mínimo. El pool de proteínas se mantiene con la ingesta diaria de las mismas. Si el organismo no recibe una cantidad suficiente de calorías en forma de HC o de grasas, utilizará sus propias proteínas como fuente de energía, en vez de usarlas para función de mantenimiento y función de procesos. Es, en esta situación de estrés metabólico, cuando el organismo cataboliza sus propias proteínas, las cuales se convierten en glucosa por el proceso de neoglucogénesis, a este proceso se le ha denominado "autocanibalismo proteico"².

Ante esta situación devastadora, el objetivo proteico, se convierte en un objetivo primordial². Las calorías no proteicas han de ser suficientes como para no tener que utilizar las proteínas como fuente de energía. Ver la relación en la Tabla 1. Se deben administrar entre 1,2 a 2 g/kg/día que pueden aumentarse a 2,5 g/kg/d en pacientes en situaciones, de mayor complejidad, como el caso de la aparición fracaso renal agudo y/o reagudización de un fracaso renal crónico, que precise de técnicas extrarenal (TCCR).^{8, 12}

GLUTAMINA

La glutamina es un aminoácido (AA) esencial por ser el sustrato energético principal de los enterocitos, por preservar la integridad de la mucosa intestinal y mantener su efecto barrera. Desde la publicación del estudio REDOX¹³, la glutamina pasó de ser un sustrato imprescindible en nutrición de paciente séptico a estar cuestionado su uso. Actualmente a pesar de los estudios realizados a posteriori no se han obtenido suficiente evidencia para beneficio del paciente. Por lo que, en la actualidad no se puede hacer una recomendación específica para el uso de glutamina enteral en paciente séptico.^{8, 13, 14}

ARGININA

En la sepsis, la disponibilidad de arginina está reducida, lo que puede disminuir la síntesis de óxido nítrico, la pérdida de la regulación de la microcirculación y, favorecer la producción de superóxido y peroxinitrito. La suplementación con arginina podría provocar una vasodilatación indeseada e hipotensión. Los ensayos de suplementos de L-arginina en seres humanos han mostrado efectos variables pequeños sobre la mortalidad. Los beneficios en la mortalidad de los pacientes sépticos son muy dudosos. Por lo que el grado recomendación y de evidencia es bajo

MICRONUTRIENTES /SELENIO

Existen pocos ensayos clínicos exclusivamente en pacientes sépticos, la mayoría con un número de pacientes inferior a 100 por rama de estudio. La interpretación de los resultados está muy limitada por su escasa potencia. Por lo que no se recomienda la suplementación de selenio en paciente séptico¹⁴ con un nivel de evidencia: alto. Grado de recomendación: alto.

-Requerimiento de H₂O

Con función renal normal las necesidades basales son 1500 ml/m²/día. Hay que saber que para el cálculo de aporte de volumen, se requiere 1 ml de H₂O por Kcal aportada ^{1, 2}.

BIBLIOGRAFÍA

1. Recomendaciones para el tratamiento nutrometabólico especializado del paciente crítico. Med Intensiva 2020; 44(S1): 33-38.
2. J.-C Preiser, C. Ichai, et al. Metabolic response to the stress of critical illness; BJA 2014; 113(6):945-54.
3. Doig GS, Heighes PT et al. Early enteral nutrition, provided within 24 h of injury or intensive care unit admission, significantly reduces mortality in critically ill patients: A meta-analysis of randomised controlled trials. Intensive Care Med. 2009;35:2018-27.
4. Marik PE, Zaloga GP. Early enteral nutrition in acutely ill patients: A systematic review. Crit Care med. 2001;29:2264-70.
5. Montejo Gonzalez JC; Culebras-Fernandez JM, Garcia de Lorenzo y Mateos A. recomendaciones para la valoración nutricional del paciente crítico. revMed Chil.2006;134:1049-56.
6. Gordon S. Doig, PhD. Early Parenteral Nutrition in Critically Ill Patients with Short-term Relative contraindications to Early Enteral Nutrition. A Randomized Controlled Trial. JAMA. 2013;309(20):2130-2138.

7. Zusman O, Kagan I, M, al. Predictive equations versus measured energy expenditure by indirect calorimetry: A retrospective validation. *Clin Nutr.* 2019;38:1206-10.
8. G.Elke et al. *Clinica Nutrition ESPEN* 33 (2019) 225-226.
9. Jacobi J, Bircher N, Krinsley J, Agus M, Braithwaite SS, Deutschman CL, et al. Guidelines for the use of an insulin infusion for the management of hyperglycemia in critically ill patients. *Crit Care Med.* 2012; 40:3251-76.
10. Griesdale DE, De Souza RJ, Van Dam RM, Heyland DK, Cook DJ, Malhotra A, et al. Intensive insulin therapy and mortality among critically ill patient s: a meta-analysis including NICE- SUGAR study data. *CMAJ.* 2009; 180:821-7.
11. Mesejo A, Montejo-Gonzalez JC, Vaquerizo-Alonso C. Diabetes specific enteral nutrition formula in hyperglycemic, mechanically ventilated, critically ill patients: a prospective, open-label, blind-randomized, multicenter study. *Crit Care.* 2015; 19:390.
12. Pierre Singer, Annika Teintam Blaser, Mette M.Berger et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Nutrición Clínica* 2019; 38: 48-79.
13. Heyland D, Muscedere J, Wischmeyer PE, et al. A randomized trial of glutamine and antioxidants in critically ill patients. *N Engl J Med.* 2013; 368:1489-97.
14. Recomendaciones para el tratamiento nutrometabólico especializado del paciente crítico. *Med Intensiva* 2020; 44(S1): 55-59.
15. Recomendaciones para el tratamiento nutrometabólico especializado del paciente crítico. *Med Intensiva* 2020; 44(S1): 24-32.

CAPÍTULO 14: SITUACIONES ESPECIALES: INSUFICIENCIA RESPIRATORIA

B. Balerdi Pérez, A. Navarro Eduardo

INTRODUCCION

En los últimos años se ha despertado un gran interés en el binomio pulmón-nutrición, tanto en los pacientes diagnosticados de enfermedad pulmonar crónica (EPOC) en ventilación espontánea, como en los que desarrollan una insuficiencia respiratoria aguda (IRA) y/o crónica reagudizada que precisen ingreso hospitalario ó ingreso en unidades de críticos². En el momento actual con la pandemia por el virus SARS CoV-2, el desarrollo de IRA secundaria al desarrollo de neumonía, síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA) y lesión pulmonar aguda (LPA) asociada a ventilación mecánica (VM), y la situación asociada de inflamación y alteración metabólica que se produce, aún ha despertado mayor interés en mejorar la nutrición de estos pacientes con la publicación de recomendaciones al respecto³.

Sabemos que la desnutrición es un problema común en las personas con EPOC con tasas de prevalencia que varían del 20% en pacientes estables a 35% en pacientes con enfermedad avanzada⁴ y que las causas son multifactoriales, desde la hipoxia tisular, la inflamación crónica, la anorexia, al aumento del gasto energético basal, secundario al mayor trabajo respiratorio y a los tratamientos empleados, como beta-adrenérgicos y corticoides fundamentalmente. Este último tratamiento, favorece la pérdida de masa muscular sobre todo de la musculatura respiratoria e interfieren en la respuesta inmune del paciente, provocando aumento en frecuencia y gravedad de las infecciones pulmonares⁴.

El pulmón tiene unas peculiaridades metabólicas interesantes de conocer para aplicar un soporte nutricional adecuado a los pacientes y ayudar a modular su respuesta inflamatoria². Estos son, mínima capacidad de almacenar glucosa, los lípidos como sustrato energético de elección de los neumocitos tipo II para formar fosfolípidos, componentes esenciales del surfactante y la necesidad de glutamina como sustrato para la actividad de las células endoteliales, neumocitos tipo II.

INTERVENCIÓN NUTRICIONAL

Todos los pacientes con ingreso hospitalario y/o ingreso en UCI son pacientes en riesgo nutricional, así que es obligado en todos ellos instaurar una terapia nutricional^{9,12}. La hipofosfatemia del síndrome de realimentación es frecuente y se ha de evitar por la morbilidad que conlleva.

Los pacientes críticos, qué por su gravedad, no puedan alimentarse por vía oral, la de elección siempre será la nutrición enteral (NE), con tracto gastrointestinal intacto^{7,9}. Esta vía de administración favorece la integridad de la mucosa intestinal

previniendo la atrofia del enterocito y la traslocación bacteriana disminuyendo el riesgo de infecciones.

Se debe iniciar de forma precoz, en las primeras 24-48 horas. En trabajos realizados, un buen estado nutricional, disminuye los días de ventilación mecánica, en el caso que hubiera sido necesario el soporte ventilatorio invasivo y su posterior desconexión del respirador^{5, 6}.

Si la ruta enteral fuera insuficiente para asegurar las necesidades calórico-proteicas, la asociación con la nutrición parenteral ha demostrado ser segura en este grupo de pacientes. Esta combinación se denomina nutrición parenteral complementaria (NPCo)⁷.

CALCULO DE REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

En las guías clínicas y recomendaciones de expertos el método de elección para el cálculo de requerimientos calóricos es la calorimetría indirecta (CI).

Se basa en la medida del consumo de oxígeno y producción de CO₂, para estimar el gasto energético basal en reposo^{7, 8, 9}. En este grupo de pacientes, su uso estaría limitado, ante la necesidad de altas concentraciones de oxígeno⁹.

Cuando la CI no está disponible se sugieren fórmulas predictivas. Parece razonable utilizar la recomendación estándar de 20-25 Kcal /kg/día, o bien el gasto energético basal obtenido por la ecuación de Harris-Benedict multiplicado por un factor de estrés sin superar el 1,2¹⁰ o bien la fórmula predictiva de Penn State más fiable para pacientes con ventilación mecánica⁷, ya que no hay estudios clínicos concluyentes de superioridad de una frente a otra⁷. Tabla I

Independientemente del método que se utilice, se debe hacer el cálculo de manera precisa para evitar un exceso de aportes, especialmente de hidratos de carbono (HC), ya que incrementarían el consumo energético aumentando la hipercapnia y acidosis (por aumento de la producción de CO₂), así, como un aporte insuficiente de nutrientes que incrementarían el riesgo de complicaciones, de mortalidad y la estancia hospitalaria.

Por todo ello, los pacientes con IRA requieren un apoyo nutricional específico y cuidadoso.

¿Cómo distribuir los macronutrientes?

Hidratos de carbono:

Se han desarrollado dietas específicas según las características metabólicas del pulmón, bajo contenido hidrocarbonado (30%) y elevado contenido de grasas (55%) y el resto proteínas, por las ventajas teóricas de una menor VCO₂ (Tabla II).

No han demostrado presentar mayor eficacia que las dietas estándar, tam-

poco las dietas enterales enriquecidas con alto contenido en grasa en ácido eicosapentanoico (EPA), ácido docosahexaenoico (DHA) y gamma-linoleico (GLA), han demostrado su superioridad sobre las tradicionales^{1,2,4}. No se recomienda su uso. La composición de macronutrientes no parece jugar un papel tan importante en la producción de CO₂. Lo esencial es conseguir un equilibrio entre los macronutrientes¹.

Se recomienda un aporte de hidratos de carbono entre 50-60% de los requerimientos energéticos totales.

En el caso de la nutrición parenteral, la perfusión de glucosa no debe superar los 4g/kg/día, aportes mayores a 5 mg/kg/min aumentan claramente la VCO₂ dificultando la desconexión del respirador⁸. Por ello es importante controlar los aportes de glucosa en la fase de desconexión al respirador.

Grasas

Los ácidos grasos, sustrato energético ideal por su bajo coeficiente respiratorio y su alta densidad calórica. Intervienen en la síntesis del surfactante pulmonar². Actualmente se desconoce cuál es la cantidad de lípidos más adecuada ya que un exceso de aporte podría provocar efectos secundarios, entre otros, un aumento del estrés oxidativo por peroxidación lipídica. Recomiendan que la proporción de lípidos respecto a las calorías no proteicas no sea menor del 35% ni mayor del 65%².

El aporte de grasas debe ser un 30-40% de los requerimientos energéticos. En nutrición parenteral se recomienda la administración de 1-1.5 g/kg/día⁸.

Es recomendable realizar una mezcla de LCT (triglicéridos de cadena larga), necesarios por su aporte en ácidos grasos esenciales, con triglicéridos de cadena media (MCT), para reducir el aporte excesivo de ácido linoleico, ya que su exceso favorece la producción de prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos que aumentarían la hipoxemia al provocar alteraciones hemodinámicas y de la circulación pulmonar.

Se debe tener en cuenta una relación adecuada entre omega 3 (ω -3) /omega 6 (ω -6) como mezclas con aceite de oliva (ricas en ácido oleico) o con aceites de pescado (ricos en ω -3). Una buena relación es (3/1) 3 partes de ω -6 y una parte de ω -3⁸.

En nutrición parenteral, las emulsiones con mayor contenido de ácidos grasos ω -3 parecen modular positivamente la inflamación y la inmunosupresión. Estas emulsiones parecen seguras y no se han documentado efectos adversos, se puede recomendar su uso en este grupo de pacientes¹⁴.

Proteínas

Sabemos que el metabolismo de las proteínas aumenta el volumen ventilatorio minuto y el consumo de oxígeno, no es adecuada su reducción en la nutrición de los pacientes respiratorios.

Su aporte dependerá fundamentalmente del grado de estrés del paciente.

Aportes entre 1,2-1,5 g/Kg/día son suficientes en pacientes no hipermetabólicos, mientras que aquellos que sufren intensa agresión necesitaran mayor aporte 1,5-2 g/Kg/día¹. El exceso en el aporte proteico puede originar un estímulo ventilatorio excesivo que aumente la fatiga muscular¹⁰.

En nutrición parenteral se recomienda la administración de 200-300 mg/kg/día de N₂ o 1-1.5 g/kg/día de proteínas^{8,9}. Hay estudios que recomiendan los aminoácidos de cadena ramificada ya que incrementan la respuesta ventilatoria, con descenso del CO₂.

La glutamina continua siendo objeto de muchos estudios, aunque no hay ninguna evidencia científica que avale añadir este aminoácido en la dieta¹³. La justificación para su uso se basaría en el exceso de consumo de glutamina en la célula endotelial, por la respuesta a TNF y la IL-1¹¹.

La arginina es un aminoácido precursor del óxido nítrico y el sustrato en la síntesis de las células endoteliales pulmonares logrando una vasodilatación importante pulmonar, siendo ésta la justificación para su uso.

De la misma manera que el aporte de glutamina, el uso de arginina en pacientes con lesión pulmonar aguda y SDRA, no es concluyente ni recomendado¹³.

Micronutrientes:

En cuanto a los micronutrientes, los aportes de magnesio, fosfato, calcio y potasio son importantes para restablecer la función de los músculos respiratorios y la respuesta antioxidativa¹⁰.

Los pacientes con patología pulmonar primaria o secundaria parecen ser especialmente sensibles a la hipofosfatemia. Se debería monitorizar regularmente la concentración de fósforo sérico en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, especialmente en aquellos que requieren ventilación mecánica y nutrición artificial¹⁰.

En el SDRA es importante el aporte de α -tocoferol, selenio y otros antioxidantes como vitaminas A, C y E sobre todo si se utilizan ácidos grasos poliinsaturados. En caso de aporte de grasa con alto índice ω -3/ ω -6, los suplementos de vitamina E y selenio podrían prevenir la peroxidación lipídica. No se dispone de estudios para establecer recomendaciones sobre vitaminas o antioxidantes en este grupo de pacientes, aunque su utilización en forma de suplementos para razonablemente segura^{1,6}.

Tabla I REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LA INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA (IRA).

	IRA (Ventilación Asistida)	SDRA
ENERGÍA	20-25 Kcal/peso ideal/día. Ecuación de Harris-Benedict X factor estrés 0.9/1.1	25 Kcal/peso habitual/día
GLÚCIDOS	50-60% $\leq$ 4g/kg/día	50-60% $\leq$ 4g/kg/día
LÍPIDOS	30-40% (1-1.5 g/kg/día).	40-50% (1-1.5 g/kg/día).
PROTEÍNAS	1-1.5 g/kg/día	1.5-2 g/kg/día
MICRONUTRIENTES	Vigilar niveles de fósforo sérico	α - tocoferol, selenio, vitaminas A, C y E

Tabla II Efecto de los macronutrientes en la función respiratoria²

	Glucosa	Grasa	Proteínas
CR	1,00	0,69	0,81
VO₂ l/g	0,74	2,02	0,96
VCO₂	0,74	1,43	0,78
Kcal/g oxidado	3,74	9,50	4,66
Kcal/VO₂	5,02	4,66	4,17

CR: cociente respiratorio; VO₂: consumo de oxígeno, VCO₂: producción de anhídrido carbónico

BIBLIOGRAFÍA

1. T.Grau Carmona, B.Vila Garciay S. Sánchez Alonso. Recomendaciones para el tratamiento NutroMetabólico Especializado del paciente crítico. *Med Intensiva* 202; 44(S): 52-54.
2. M^a Luisa Bordejé Laguna. Nuestros grandes olvidados, los enfermos respiratorios crónicos. *Nutr Hosp* 2017;34(S.1):38-45 .
3. Ronan Thibault et al.Nutrition of Covid-19 patient in the intensive care unit ICU) *Critical Care* 2020; 24:447.
4. J.López Martinez, Mercé Planas Vilà, J.Manuel Añón Elizalde. Nutrición artificial en la insuficiencia respiratoria. *Nutr Hosp* 2005; 20(Supl.2):28-30.
5. Doig GS,Heigjes PT, Simpsonson F, Early enteral nutrition, provided within 24 h of injury or intensive care unit admission, significantly reduces mortality in critically ill patients: a meta-analysis of randomized controlled trials.*Intensive Care Med.*2009; 35:2018-27.
6. Ferreira IM, Brooks D, LacasseY, Goldstein RS. Nutricional support for individuals with COPD: a meta-analysis. *Chest* 2000; 117:672-8.
7. C. Serón Arbeloa, A. Martinez de la Gandara y cols. Recomendaciones para el tratamiento NutroMetabólico Especializado del paciente crítico. *Med Intensiva* 202; 44(S): 24-32.
8. Pierre Singer, Annika Teintam Blaser, Mette M.Berger et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Nutrición Clínica* 2019; 38: 48-79 .
9. G.Elke et al. *Clinica Nutrition ESPEN* 33 (2019) 225-275.
10. Creutzberg EC,Schols AM, Weling-Scheepers CA,Buurman WA,Wouters EF. Characterizacion of nonresponse to high caloric oral nutritional therapy in depleted patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Resp Crit Care Med* 2000; 161:745-52.
11. Svetang V. Desai , MD ; Stephen A. McClave , MD ; and Todd W. Rice , MD, FCCP. Nutrition in the ICU. An Evidence-Based Approach. *CHEST* 2014; 145): 1148 – 1157.
12. Paul E. Marik, MD et cols. Enteral Nutrition in the Critically ill: Myths and Misconceptions. *Crit Care Med* 2014;42:962-969.
13. A Randomized Trial of Glutamine and Antioxidants in Critically Ill Patients Dar-en Heyland, M.D., John Muscedere, M.D., Paul E. Wischmeyer, M.D., *NEngl J Med* 2013;368:1489-97.
14. Manzanares W, Langlois PL, et cols. Intravenous fish oil lipid emulsions in critically patients: an updated systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 2015;19:167

La Fe

Hospital
Universitari
i Politècnic

CAPÍTULO 15: INSUFICIENCIA RENAL Y NP

P. Justo , B. Balerdi

Los pacientes con insuficiencia renal son un grupo heterogéneo en el cual las necesidades nutricionales son muy diferentes . Entre ellos los que presentan fracaso renal agudo (FRA) en las unidades de cuidados críticos son , sin duda, los que mas frecuentemente reciben nutrición artificial.

INSUFICIENCIA RENAL AGUDA

El FRA es cada vez mas frecuente en los pacientes críticos debido a situaciones de shock, hipotensión, fármacos nefrotóxicos , exploraciones con radiocontraste y fallo orgánico dentro de la disfunción multiorgánica.

Las causas de la desnutrición son varias como la reducción de la ingesta por anorexia, nauseas , vómitos y la propia restricción proteica.

El FRA no solo afecta al balance hídrico , los electrolitos y al metabolismo ácido-base sino que también hay unas alteraciones metabólicas específicas del FRA :

- Catabolismo proteico .
- Alteración del metabolismo de aminoácidos (AA) específicos (tirosina...) .
- Hiperglucemia debida a resistencia a la insulina y a la activación de la gluconeogénesis hepática.
- Hipertrigliceridemia por inhibición de la lipólisis y disminución del aclaramiento de las grasas.
- Disminución del sistema antioxidante (vit. E, A y niveles de selenio bajos).
- Inducción de un estado pro-inflamatorio e inmunodeficiencia.
- Reducción de la concentración plasmática de vitaminas hidrosolubles y de la activación de la vitamina D₃ contribuyendo al hiperparatiroidismo secundario.
- Alteraciones electrolíticas : hiperkaliemia, hiperfosfatemia e hipocalcemia.

Además las técnicas de reemplazo renal (TRR) necesarias en muchos casos, tienen repercusión también sobre el metabolismo y los balances de nutrientes . De este modo las terapias de reemplazo continuas causan perdidas significativas de sustancias de bajo peso molecular solubles en agua incluyendo diversos nutrientes . Se estima una perdida de 10-15g/dia de aminoácidos . Además la perdida de masa corporal magra provocada por la tasa de catabolismo proteico en pacientes con TRR oscila entre 1,4-1,8g/Kg/dia. Por lo tanto estos pacientes requieren al menos una cantidad adicional de 0,2g/kg/dia hasta un total de 2,5g/Kg/dia. Las vitaminas

hidrosolubles también se pierden en cantidades significativas. Sin embargo no hay pérdida de lípidos.

Siempre que sea posible el soporte nutricional se realizará por vía digestiva. Si es posible, dieta oral sola o con suplementos. En casos de ingesta imposible o aumento de los requerimientos recurriremos a la NE que habitualmente será hipercalórica e hipoproteica con reducción de electrolitos. Para los pacientes en diálisis se utilizarán fórmulas estándar.

El empleo de la nutrición parenteral (NP) en los pacientes con FRA es necesario cuando el tracto gastrointestinal no puede ser utilizado para la ingesta o cuando la nutrición enteral (NE) no es suficiente para alcanzar los requerimientos energéticos y de principios inmediatos diarios como en cualquier otro paciente crítico.

Con su utilización se busca asegurar el aporte de una cantidad óptima de energía, proteínas y micronutrientes con el fin de preservar la masa corporal, mantener un buen estado nutricional, evitar mayores alteraciones metabólicas, mantener una buena función inmunitaria y, en definitiva disminuir la mortalidad. Además, en el caso de los pacientes con FRA se intenta atenuar el estado inflamatorio, mejorar el sistema de radicales libres y la función endotelial.

Los requerimientos energéticos oscilan entre 25-35 Kcal/kg/día. Respecto a las necesidades de macronutrientes dependen de la gravedad de la enfermedad subyacente, del tipo y frecuencia de la técnica de reemplazo renal y del estado nutricional más que del FRA por sí mismo.

El aporte proteico no estará restringido si el paciente requiere TRR como es habitual en estos casos. Se administrará en forma de aminoácidos esenciales y no esenciales en una cantidad aproximada de 2-2,5 g/kg/día.

Respecto a la proporción glucosa/lípidos se recomienda una proporción de 60-70/40-30%.

Aunque el FRA se asocia a alteraciones hidroelectrolíticas como hipo e hipernatremia hiperkalemia e hiperfosfatemia no es necesario restringir el uso de dichos iones en los pacientes con diálisis, pero sí anticiparse a la aparición de hipofosfatemia e hipomagnesemia que se asocian frecuentemente a la hemofiltración continua.

Se recomienda también aportes estándar de oligoelementos y vitaminas.

Requerimientos nutricionales de la insuficiencia renal aguda.

	TRATAMIENTO CONSERVADOR	HEMODIÁLISIS	HEMOFILTRACIÓN CONTÍNUA
ENERGÍA	25- 35Kcal/Kg/día	25-35Kcal/Kg/día	25-35Kcal/Kg/día
PROTEÍNAS	1,2-2g/Kg/día	2-2,5 g /Kg/día	2,5 g/Kg/día
GLUCOSA/ LÍPIDOS	60-40%	60-40%	70-30%

INSUFICIENCIA RENAL CRONICA

Entre un 40% y un 70% de los pacientes con enfermedad renal terminal están malnutridos . La etiología es multifactorial:

- Disminución de la ingesta.
- Factores gastrointestinales (gastroparesia, problemas de absorción, etc.)
- Restricción proteica en la dieta.
- Acidosis metabólica .
- Catabolismo proteico.
- Factores endocrinos (resistencia a la insulina, hiperparatiroidismo, etc .) .

Existen diferencias entre los pacientes que se encuentran todavía en prediálisis y los que se dializan.

En pacientes con IRC sin diálisis las calorías recomendadas diarias son de 30-35 Kcal/Kg/día.

Las pérdidas de proteínas debido a la proteinuria exceden de 1 g /día y se recomienda administrar de 0,6-0,8 g /kg/día siendo al menos el 50% de alto valor biológico.

Los pacientes con IRC que precisan hemodiálisis presentan una malnutrición calórico-proteica con una prevalencia que oscila entre el 20-70% de los casos , siendo la anorexia la principal causa de la misma . La inflamación crónica presente en el 35-50% de los pacientes en hemodiálisis también contribuye así como otras causas tratables (acidosis, gastroparesia , etc.) .

En estos pacientes la hemodiálisis (HD) no compensa completamente las alteraciones metabólicas debidas a la IRC. La diálisis en si es un evento catabólico. El balance nitrogenado es aproximadamente neutral en los días de no diálisis y negativo en los de diálisis. También se producen pérdidas en el líquido de diálisis de glucosa , vitaminas hidrosolubles carnitina y elementos traza.

La ingesta de energía diaria recomendada oscila entre 30-40 Kcal/Kg/día según la edad, el sexo y la actividad física . El aporte proteico de 1,1 a 1,4 g/kg/día también con un 50% de alto valor biológico.

Debido a las pérdidas por la diálisis se debe suplementar la nutrición con vitaminas hidrosolubles (a. fólico, piridoxina y vit. C) . La vitamina D se administrará según los niveles de calcio, fósforo y hormona paratiroidea. Igualmente se recomienda la ingesta diaria de tiamina.

La vía digestiva también será en estos casos de elección. En caso de no conseguir una ingesta suficiente se recurrirá a la utilización de suplementos orales. En algunos casos estará indicada la nutrición enteral.

Las indicaciones para el empleo de la NP en los pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) son similares a la de los pacientes sin nefropatía, la imposibilidad de nutrirlos por vía oral o enteral.

Los objetivos son: prevenir y tratar el consumo de energía y proteínas para evitar la caquexia, asegurar el aporte óptimo de calorías, nutrientes esenciales y elementos traza, y, por último, atenuar la progresión de la enfermedad (IRC).

Requerimientos nutricionales de la insuficiencia renal crónica.

	TRATAMIENTO CONSERVADOR	HEMODIALISIS Y DIÁLISIS PERITONEAL
ENERGÍA	35 Kcal/Kg/día	35 Kcal/Kg /día
PROTEÍNAS	0,8-1 g/Kg/día	1,1-1,4 g/Kg/día
GLUCOSA/ LÍPIDOS	60-40%	60-40%

BIBLIOGRAFÍA

1. Brown RO, Compher C; American Society for Parenteral and Enteral Nutrition Board of Directors. A.S.P.E.N. clinical guidelines: nutrition support in adult acute and chronic renal failure. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2010 Jul-Aug;34(4):366-77. doi: 10.1177/0148607110374577. PMID: 20631382.
2. Cano NJ, Aparicio M, Brunori G, Carrero JJ, Cianciaruso B, Fiaccadori E, Lindholm B, Teplan V, Fouque D, Guarnieri G; ESPEN. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: adult renal failure. Clin Nutr. 2009 Aug;28(4):401-14. doi: 10.1016/j.clnu.2009.05.016. Epub 2009 Jun 17. PMID: 19535181.
3. López Martínez J, Sánchez-Izquierdo Riera JA, Jiménez Jiménez FJ; Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units-Spanish Society of Parenteral and Enteral Nutrition (SEMICYUC-SENPE). Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso SEMICYUC-SENPE: insuficiencia renal aguda [Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient.

- Update. Consensus of the Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units-Spanish Society of Parenteral and Enteral Nutrition (SEMICYUC-SENPE): acute renal failure]. *Med Intensiva*. 2011 Nov;35 Suppl 1:22-7. Spanish. doi: 10.1016/S0210-5691(11)70005-5. PMID: 22309748.
4. Mesejo Arizmendi A, Civera Andrés M, Sabater Ortí L, Peña Aldea A, Forcano Sanjuán S, Martí Romero L. Nutrición artificial en situaciones especiales: Nutrición específica. En: Mesejo Arizmendi A, Martínez Valls JF, Martínez Costa C, editores. *Manual básico de nutrición clínica y dietética*. 2ª ed. Valencia: Menta, 2012; pp 153-195.
 5. Wolfson M, Assessment of nutritional status in end-stage renal disease. En: UpToDate, Sheridan AM, editor. *UpToDate*, Waltham, MA (acceso febrero 2014).
 6. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, McCarthy MS, Davanos E, Rice TW, Cresci GA, Gervasio JM, Sacks GS, Roberts PR, Compher C; Society of Critical Care Medicine; American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2016 Feb;40(2):159-211. doi: 10.1177/0148607115621863. Erratum in: *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2016 Nov;40(8):1200. PMID: 26773077.
 7. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, Hiesmayr M, Mayer K, Montejo JC, Pichard C, Preiser JC, van Zanten ARH, Oczkowski S, Szczeklik W, Bischoff SC. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr*. 2019 Feb;38(1):48-79. doi: 10.1016/j.clnu.2018.08.037. Epub 2018 Sep 29. PMID: 30348463.

CAPÍTULO 16: NUTRICION ARTIFICIAL EN PANCREATITIS AGUDA

M Argente y MD Higón

1. CONSIDERACIONES GENERALES: DEFINICIÓN Y CRITERIOS DE GRAVEDAD

1.1. DEFINICIÓN

La pancreatitis aguda (PA) es la enfermedad aguda gastrointestinal que más frecuentemente requiere ingreso hospitalario, con evolución favorable en la mayoría de los casos (80%). Sin embargo, la pancreatitis aguda necrotizante puede desarrollarse hasta en un 20% de los pacientes y se asocia con tasas de insuficiencia orgánica temprana (38%), necesidad de intervención (38%) y muerte (15%).

La PA se caracteriza por una inflamación del páncreas, por la activación intraglandular de las pro-enzimas pancreáticas y autodigestión concomitante de los acinos, y que, habitualmente, va seguida de una total restauración estructural y funcional de la glándula. Su diagnóstico se establece por la presencia de, al menos, 2 de los 3 criterios siguientes:

- dolor abdominal “típico”: de aparición repentina, situado en epigastrio e irradiado a ambos hipocondrios o en cinturón a la espalda.
- elevación de amilasa y/o lipasa, el límite superior de los valores normales está entre 100 a 300U/l para la amilasa y entre 50 y 160U/l para la lipasa. Los valores de amilasa pueden ser normales en pacientes con pancreatitis alcohólica o por hipertrigliceridemia, por lo tanto, el diagnóstico se debería cambiar en esta población. Además, la perforación intestinal, el infarto, la obstrucción y el aneurisma de aorta abdominal también pueden incrementar los niveles de amilasa. De forma similar, la lipasa también se puede elevar en enfermedades intestinales, colecistitis, enfermedad ulcerosa péptica y obstrucción biliar.
- por lo tanto, las pruebas de imagen complementan el diagnóstico cuando este está en duda: como es el estudio con tomografía axial computerizada (TAC).

1.2. CRITERIOS DE GRAVEDAD

La gravedad de la PA viene determinada por los índices de Balthazar, BISAP y APACHE-II. En función de la gravedad, las PA se pueden clasificar en:

- Leves o moderadas: suponen, aproximadamente, el 85% de casos. Se caracterizan por la ausencia de necrosis, así como de fallo orgánico. Generalmente alcanza una recuperación total, y solo presenta de 1-2% de mortalidad. La pancreatitis aguda leve (PAL) tiene poco impacto sobre el estado nutricional pudiéndose reiniciar la ingesta entre el 3º y 5º día sin complicaciones.
- Graves: la PA grave (PAG) se caracteriza por fallo orgánico persistente (duración > de 48 h), necrosis pancreática o peripancreática, infección local y/o sistémica y complicaciones tardías locales. Se puede hacer crítica, ante la persistencia del fallo orgánico múltiple, siendo la mortalidad de hasta el 43%. La capacidad de predicción precoz de esta forma es modesta (del 80% aproximadamente), siendo predictores clínicos: la elevación del nitrógeno ureico en sangre, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) y hemoconcentración.

Los pacientes con PA deben ser considerados como pacientes con moderado a alto riesgo nutricional por la naturaleza catabólica y el impacto sobre el estado nutricional para el desarrollo de la enfermedad. A todos los pacientes con PA leve o moderada se les debería realizar métodos de cribado validados como es el Nutritional Risk Screening 2002 (NRS-2002); sin embargo, a los pacientes con PA grave siempre se les debe considerar en riesgo de desnutrición.

Se debe realizar una intervención nutricional, en pacientes con:

- PAG: ya que existe síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) con necrosis pancreática y fallo multisistémico que conduce a un estado hipermetabólico con estrés catabólico y deficiencia de nutrientes. Actualmente el tratamiento nutricional se considera uno de los pilares del tratamiento de la PAG. Estudios recientes sugieren que la nutrición enteral (NE) precoz presenta efectos más favorables sobre el curso de la enfermedad, reduciendo complicaciones y promoviendo una recuperación más rápida. La nutrición parenteral (NP) estaría indicada cuando no se consigan cubrir los requerimientos calóricos necesarios con la NE o cuando exista intolerancia o contraindicación de la misma (íleo paralítico).
- En aquellos que, presentando una PA leve o moderada,
 - presenten complicaciones, o
 - lleven más de 5-7 días sin tolerar la ingesta oral.

Se deberá reiniciar alimentación vía oral tan pronto como sea posible e independientemente de los niveles de lipasa sérica en aquellos pacientes con PA moderada. Una dieta oral baja en grasas y blanda es la que se debe prescribir para reiniciar la alimentación por vía oral en pacientes con PA moderada.

1.3. CÁLCULO DE REQUERIMIENTOS

Para su cálculo, se emplea la fórmula de Harris Benedict o bien:

- Calóricos: 25-35 Kcal/Kg/día. El incremento del gasto energético en la PA se estima en 1.49 (1.08-1.78) y se podría deber a varias razones, entre ellas: la disminución del flujo sanguíneo esplácnico, la acidosis y la translocación bacteriana.
- Proteicos: 1,2-1,5 gr/Kg/día. Se estima que las pérdidas de nitrógeno son de 20-40 g al día y la proteólisis se puede llegar a incrementar hasta en un 80%. En los pacientes en los que se ha tenido que realizar una laparotomía descompresiva, presentan unas pérdidas de nitrógeno de alrededor 2 g/L de líquido abdominal perdido.

2. INTERVENCIÓN NUTRICIONAL

2.1. ALIMENTACIÓN ORAL

En pacientes con PA leve, la alimentación oral se ofrecerá tan pronto como se tolere clínica e independientemente de las concentraciones de lipasa sérica. En estos pacientes, cuando se reinicie la alimentación oral, se utilizará una dieta oral blanda baja en grasas.

La hiperlipidemia es la tercera causa más frecuente de PA y representa del 4 al 10% de los casos. Además, la hiperlipidemia se asocia con un peor pronóstico de PA que otros factores etiológicos. El manejo inicial de la PA hiperlipidémica es el mismo que para todas las demás causas de la enfermedad, pero el manejo posterior, además de las medidas de apoyo generales, se deben incluir pautas específicas: dieta baja en grasas, fomento de la pérdida de peso y tratamiento con un fibrato, con la adición de una estatina si la hipercolesterolemia está presente además de la hipertrigliceridemia. La regulación estricta de la hipertrigliceridemia después de la presentación con PA reduce el riesgo de recurrencia.

Por otro lado, la ingesta de alimentos por vía oral en pacientes sometidos a necrosectomía mínimamente invasiva es segura y factible y debe iniciarse en las primeras 24 h posteriores al procedimiento, si el estado clínico (estabilidad hemodinámica, parámetros sépticos, vaciado gástrico) del paciente lo permite.

2.2. NUTRICIÓN ENTERAL

INDICACIÓN: En pacientes con PA e incapacidad para alimentarse por vía oral, se preferirá la nutrición enteral (NE) a la nutrición parenteral (NP). La NE se considera de elección en las PA y debe intentarse siempre que sea posible, ya que preserva la integridad de la mucosa intestinal, estimulando la motilidad intestinal, previniendo el sobrecrecimiento bacteriano e incrementando el flujo sanguíneo esplácnico.

¿CUÁNDO?: En caso de intolerancia oral, la NE se debe iniciar de forma temprana en las primeras 24-72 h, ya que si es factible, segura y bien tolerada se asocia con beneficios con respecto a la mortalidad, fallo orgánico y complicaciones infecciosas con respecto a la NE más tardía. En dos ensayos clínicos multicéntricos no se encontraron diferencias en cuanto a complicaciones in-

fecciosas y muertes entre la NE iniciada en las primeras 24 h del ingreso y la dieta oral iniciada en las 72 h después del ingreso, en su mayoría los pacientes incluidos presentaban una PA de leve a moderada. Dos estudios han concluido que la NE precoz en pacientes en los que se ha realizado una laparotomía provoca un incremento de la tasa de cierre fascial, menor tasa de aparición de fístulas, reduce la aparición de infecciones nosocomiales y reduce los costes hospitalarios.

VIA DE ADMINISTRACIÓN DE LA NE: Es de elección la administración de NE a través de sonda nasogástrica (SNG), reservándose la administración a través de sonda nasoyeyunal (SNY) en los casos:

- en los que exista intolerancia digestiva por retraso del vaciamiento gástrico y/o reflujo gastroesofágico, que las experimentan el 15% de los pacientes con PA.
- También se prefiere la SNY en aquellos pacientes con necrosectomía mínimamente invasiva que no son capaces de alimentarse por vía oral.
- Si existe PA grave y presión intraabdominal $<15\text{mmHg}$, se prefiere también la vía nasoyeyunal, aunque también se podría utilizar la nasogástrica. Sin embargo, si la presión intraabdominal es $>15\text{mmHg}$, se debe iniciar la NE por vía nasoyeyunal a partir de 20mL/h , aumentando la velocidad según la tolerancia. Se deberá considerar la reducción temporal o la interrupción de la NE cuando los valores de presión intraabdominal aumenten más con la NE. En caso de que exista una presión intraabdominal $>20\text{mmHg}$ o aparezca un síndrome compartimental abdominal, se debe detener temporalmente la NE y se debe iniciar la NP.
- Revisando la literatura, no se han encontrado diferencias entre la administración de la nutrición mediante SNG y SNY, pero en comparación con las SNY, las SNG son más fáciles de colocar, más convenientes y baratas. Sólo la guía de la SEMICYUC (Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias) en su consenso con la SENPE (Sociedad Española de Nutrición Clínica y Metabolismo), señalan que la SNY estaría indicada en pacientes con pancreatitis aguda grave ingresados en UCI para beneficiarse de la SNY con 3 luces (perfusión yeyunal a la vez que permite la descompresión gástrica).

TIPO DE FÓRMULA: En cuanto a la fórmula de elección de la NE, aunque tanto las fórmulas poliméricas estándares como las peptídicas (semielementales) son bien toleradas, las últimas guías clínicas de la ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) apuntan al uso de fórmulas poliméricas. Sin embargo, las fórmulas semielementales podrían ser beneficiosas en pacientes con PA grave con malabsorción.

La NE debe ser capaz de cubrir los requerimientos calóricos y proteicos de cada paciente.

No se recomienda la adición de probióticos en pacientes con PA grave.

Las enzimas pancreáticas no deben suplementarse de forma generalizada, solo en aquellos pacientes con una insuficiencia pancreática exocrina evidente o confirmada.

CONTRAINDICACIONES DE LA NE. Las contraindicaciones de la NE son: la presencia de intolerancia digestiva (gastroparesia, íleo paralítico prolongado, dolor abdominal intenso, obstrucción intestinal, síndrome compartimental intestinal - presión intraabdominal > 20 mmHg -, isquemia mesentérica) o la necesidad de cirugía de urgencia. Aproximadamente, el 20% de los pacientes con PA grave presentan este tipo de complicaciones.

2.3. NUTRICIÓN PARENTERAL

Siempre que sea posible, se utilizará la N. Enteral, ya que es más fisiológica. Sin embargo, la NP está indicada cuando la vía enteral no pueda ser utilizada o cuando no sea suficiente para cubrir los requerimientos calóricos y proteicos del paciente.

Las indicaciones de la NP son:

- Imposibilidad, fracaso o intolerancia a la NE. En pacientes con nutrición parenteral total (NPT) por intolerancia a NE se recomienda mantener una perfusión en yeyuno mínima de tipo peptídico para mantener la integridad de la barrera intestinal.
- Necesidad de ayuno por intervención quirúrgica.
- Empeoramiento de los síntomas de la PA (dolor).
- Como complemento a la NE, cuando la nutrición oral o enteral no es suficiente para cubrir los requerimientos nutricionales del paciente.

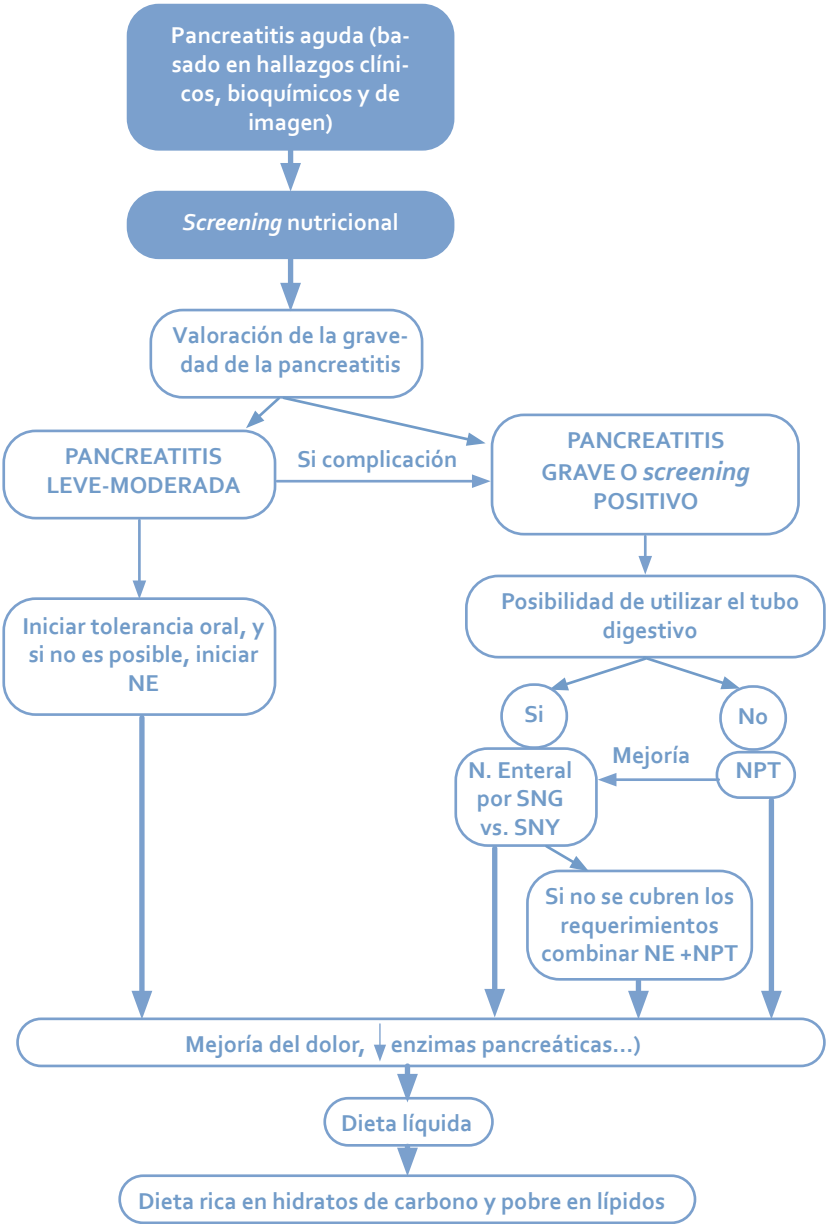
La NP precisa monitorización estrecha, con vigilancia de los niveles de glucemia digital. Además no se debe de comenzar antes del 3º día de estancia hospitalaria para disminuir las complicaciones metabólicas e infecciosas. Considerar el cambio a NE cuando la situación clínica los permita. Se pueden administrar tanto NP periférica como NP total. Las complicaciones de la NP son las mismas que para otras patologías (ver capítulo 6).

Diversas guías clínicas recomiendan el empleo de glutamina (0,2 gr/kg/día) en forma de L-glutamina en la nutrición parenteral, sin embargo, la inmunonutrición no tiene importancia en la PA grave, pero se emplea porque en un metaanálisis que incluye once ensayos clínicos se ha comprobado una reducción significativa en la aparición de complicaciones. En dos metanálisis (PA grave en uno, en el otro PA de cualquier gravedad) se observó un descenso significativo en la incidencia de infecciones y mortalidad. Otros dos metanálisis recientes mostraron beneficios de la suplementación glutamina en la elevación de albúmina sérica, descenso de los niveles de proteína C reactiva y estancia hospitalaria. Pero todos los estudios incluidos presentan riesgo de sesgos por: tamaños muestrales reducidos, posible hete-

rogeneidad en la gravedad de la PA y la presencia de factores de confusión como son intervenciones que pueden cambiar los resultados (drenajes, desbridamientos o cirugía)

Se reiniciará la dieta oral cuando haya mejorado el dolor y mejoren los parámetros analíticos. Se inicia la tolerancia oral con dieta líquida, de forma simultánea con NP. A la vez que se aumenta de forma progresiva la ingesta oral, se reduce la NP hasta retirarla por completo. La dieta de elección tras la dieta líquida es una dieta baja en grasas.

En la figura 1 se recoge el algoritmo de actuación nutricional en PA.



BIBLIOGRAFÍA

1. Arvanitakis, M., Ockenga, J., Bezmarevic, M., Gianotti, L., Krznarić, Ž., Lobo, D. N., ... & Bischoff, S. C. (2020). ESPEN guideline on clinical nutrition in acute and chronic pancreatitis. *Clinical Nutrition*, 39(3), 612-631.
2. Banks et al. Practice Guidelines in acute pancreatitis. *Am J Gastroenterol* 2006; 101: 2379-2400.
3. Bordeje et al. Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient: update. Consensus SEMICYUC-SENPE: severe acute pancreatitis. *Nutr Hosp*. 2011 Nov;26 Suppl 2:32-6.
4. Eatock et al A randomized study of early nasogastric versus nasojejunal feeding in severe acute pancreatitis.. *Am J Gastroenterol* 2005; 100: 432-439.
5. Jiang et al. Early nasogastric enteral nutrition for severe acute pancreatitis: a systematic review. *World J Gastroenterol* 2007; 13(39): 5253-5260.
6. Manual básico de nutrición clínica, 2ª edición. Nestle Healthcare nutrition. Capítulo 5, pág: 159-164.
7. Mirtallo et al. International consensus guidelines for nutrition therapy in pancreatitis. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2012; 36: 284.
8. Yi et al. Meta-analysis: total parenteral nutrition versus total enteral nutrition in predicted severe acute pancreatitis. *Intern Med* 2012; 51: 523-530.
9. Lee PJ, Papachristou GI. New insights into acute pancreatitis. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2019 Aug;16(8):479-496.

CAPÍTULO 17: NUTRICIÓN EN HEPATOPATÍAS

M Argente Pla, MD Higón

1. INTRODUCCIÓN

El hígado es un órgano que desempeña un protagonismo trascendental en numerosos procesos fisiológicos, siendo sus funciones principales metabólicas y excretoras. Por ello, las alteraciones nutricionales ocupan un lugar destacado bien como causa (esteatosis hepática, por ejemplo) o bien como consecuencia de las hepatopatías (encefalopatía hepática, por ejemplo). Dependiendo del grado de afectación de la función hepática, de la evolución (aguda o crónica) y de las causas implicadas en su etiología (ver tabla 1), existirá una mayor o menor afectación del estado nutricional.

TABLA 1. Etiología de las hepatopatías

Enfermedades que afectan al parénquima hepático: Hepatitis víricas (VHA, VHB, VHC, VHD, VHE), esteatohepatitis alcohólica y no alcohólica, insuficiencia hepática aguda grave, Cirrosis hepática, Carcinoma hepatocelular (CHC)
Enfermedades hepáticas que afectan a la formación y la secreción de la bilis: Colestasis, Cirrosis biliar primaria, Colangitis esclerosante primaria, Litiasis biliar e Hiperbilirrubinemias
Lesiones hepáticas por nutrición inadecuada o anómala: Déficits o excesos dietéticos, Cirugía de la obesidad, Nutrición parenteral
Otras enfermedades hepáticas: Hemocromatosis, Enfermedad de Wilson, ...

2. EPIDEMIOLOGÍA DE LA DESNUTRICIÓN EN PACIENTE CON HEPATOPATÍA

La desnutrición en pacientes con hepatopatías es muy frecuente y debería considerarse como una complicación más de la cirrosis, al mismo nivel que la encefalopatía, ascitis o varices esofágicas. Su prevalencia es muy variable, entre el 50 y el 90% en pacientes cirróticos. Es fundamental tener presente que, aún siendo un fenómeno clínicamente manifiesto en las hepatopatías descompensadas, la desnutrición se inicia en fases relativamente tempranas de la enfermedad (cirrosis compensada) y se relaciona con mayores tasas de complicaciones y mortalidad. Además, la desnutrición puede empeorar todas las funciones hepáticas y por sí sola, podría producir enfermedad hepática grasa grave pero se desconoce si puede provocar enfermedad hepática crónica.

Tras el trasplante hepático, la desnutrición se ha relacionado con mayores tasas de infecciones, mayor estancia en unidades de cuidados intensivos y mayor mortalidad.

3. ETIOLOGÍA y CONSECUENCIAS DE LA DESNUTRICIÓN

En la insuficiencia hepática se producen una serie de cambios metabólicos relacionados con los hidratos de carbono, lípidos y proteínas:

- **Metabolismo glucídico:** hiperinsulinemia, intolerancia hidrocarbonada con incremento de la gluconeogénesis, disminución de la reserva de glucógeno y disminución de la síntesis de glucógeno hepático y muscular
- **Metabolismo lipídico:** aumento de los niveles de ácidos grasos libres, glicerol y cuerpos cetónicos, aumento de la lipólisis y oxidación lipídica: sustrato energético preferente.
- **Metabolismo proteico:** aumento del catabolismo proteico con aumento de la utilización periférica de los aminoácidos de cadena ramificada
- **Déficit de micronutrientes (vitaminas hidrosolubles, liposolubles y minerales):** debido a la disminución de su ingesta y de su absorción y de la capacidad de almacenamiento, así como a la disminución de transformación en las formas bioactivas.

En la enfermedad hepática aguda, debido a la pérdida subtotal de la función hepatocelular y el consiguiente fallo multiorgánico, se observa una alteración grave del metabolismo de los hidratos de carbono, proteínas y lípidos, caracterizada por una alteración de la producción de glucosa hepática y de la eliminación de lactato, así como un incremento del catabolismo proteico asociado con aparición de hiperaminoacidemia e hiperamonemia.

Todos estos cambios metabólicos influyen en la desnutrición que presentan los pacientes hepatópatas, que es de causa multifactorial:

- **Disminución de la ingesta** por anorexia, restricciones dietéticas (sal, líquidos, proteínas), ascitis/enfcalopatía, por consumo de alcohol, déficit de zinc, gastroparesia, hiperglucemia e hiperinsulinemia, aumento de citoquinas proinflamatorias (incremento de TNF- α y leptina)...
- **Aumento del gasto energético en reposo** (> 120% en comparación con el resto de la población)
- **Malabsorción/maldigestión de nutrientes**, especialmente de grasas: hipertensión portal (los nutrientes pasan la circulación hepática sin metabolizarse) y linfática, colestasis, sobrecrecimiento bacteriano, insuficiencia pancreática exocrina (sobre todo en pacientes que tienen pancreatitis crónica enólica)
- **Yatrogenia:** restricción inadecuada de sodio y proteínas, paracentesis evacuada, restricción hídrica, medicación (lactulosa, antibióticos, colestiramina, diuréticos ...)

Las consecuencias de la desnutrición son, a priori, las mismas en las hepatopatías crónicas que en otras situaciones clínicas y dependen de la duración de la enfermedad.

4. VALORACIÓN NUTRICIONAL

Se debe realizar un screening de desnutrición en todos los pacientes con enfermedad hepática, empleando una herramienta validada. Los test de cribado NRS-2002 y MUST han sido validados para detectar desnutrición en pacientes hospitalizados y están recomendados por la ESPEN (European Society of Clinical Nutrition and Metabolism). Además se ha desarrollado la herramienta Royal Free Hospital NUTrition Prioritizing Tool para detección de desnutrición en pacientes hepatópatas y se ha visto que es más sensible que el NRS-2002. Sin embargo, no existe un consenso general sobre los métodos a utilizar, ya que muchas de las variables que se utilizan habitualmente para valorar el estado nutricional, se alteran por las hepatopatías o por sus complicaciones, lo que dificulta su interpretación:

- La ganancia o pérdida de peso no son válidos en presencia de ascitis, ni los parámetros antropométricos en caso de anasarca.
- Los parámetros analíticos como la albúmina, prealbúmina, proteína ligadora del retinol, ... no son valorables ya que todos son de síntesis hepática y pueden estar disminuidos en pacientes con hepatopatías. El recuento de linfocitos también está disminuido debido al estado de inmunosupresión que existe en la insuficiencia hepática.
- La utilidad de la excreción urinaria de creatinina en 24 horas disminuye si existe alteración de la función renal o síndrome hepato-renal.

Por todo ello, en estos pacientes la mejor manera de llevar a cabo el diagnóstico nutricional consiste en combinar variables clínicas, antropométricas y bioquímicas y realizar una valoración de la composición corporal y de sarcopenia. A este respecto hay que tener en cuenta:

- El ángulo de fase (medido mediante bioimpedanciometría eléctrica -BIA-) o la fuerza prensora de la mano permiten evaluar el riesgo de mortalidad. La fuerza de prensión manual es un buen predictor de la tasa de complicaciones en el próximo año y es una herramienta valiosa para medir la eficacia de la intervención nutricional. Por otro lado, en la cirrosis hepática, un ángulo de fase bajo se asocia con una mayor mortalidad, como en muchas otras entidades patológicas.
- En NASH, cirrosis y trasplante hepático, la presencia o ausencia de sarcopenia se debería determinar porque es un fuerte predictor de morbilidad y mortalidad.
- Los métodos radiológicos (absorciometría de rayos X de energía dual -DEXA- o TC/RMN) se deberían emplear para el diagnóstico de sarcopenia.

Cálculo de requerimientos energéticos.

En la enfermedad hepática aguda, esteatohepatitis alcohólica y en la cirrosis, el gasto energético en reposo (GER) suele estar aumentado. Por el contrario, los

pacientes con una enfermedad del hígado graso no alcohólico (NAFLD) suelen tener un GER normal.

Además, los pacientes con hepatopatía crónica y sedentarismo, deben recibir un aporte energético total de GER x 1,3. En caso de pacientes cirróticos obesos o con sobrepeso, no se recomienda un aumento de la ingesta energética.

Los pacientes sometidos a trasplante hepático presentan unos requerimientos energéticos similares a los de la mayoría de los pacientes que se someten a una cirugía abdominal mayor.

Para el cálculo del gasto energético en reposo en pacientes con hepatopatías, el método de elección es la calorimetría indirecta, siempre que esté disponible. Si no disponemos de dicho método se puede utilizar la fórmula de Harris-Benedict, considerando el peso real en pacientes sin ascitis y el peso ideal en el caso de que sí la presente.

Las guías clínicas de la ESPEN apuntan a unos los requerimientos nutricionales diferentes dependiendo del tipo de hepatopatía/situación clínica (Tabla 2). Tanto las guías clínicas de la American Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) como la ESPEN recomiendan unos requerimientos energéticos que van desde 25 a 40 kcal/kg/día.

TABLA 2: Requerimientos nutricionales en las hepatopatías crónicas

SITUACIÓN CLÍNICA	APORTE ENERGÉTICO RECOMENDADO	APORTE PROTEICO RECOMENDADO
Esteatohepatitis alcohólica	25-40 Kcal/kg/día	1,2-1,5 g/kg/día
Cirrosis hepática estable	25-35 Kcal/kg/día	1,2 g/kg/día
Cirrosis hepática con desnutrición calórico-proteica o sarcopenia	35-40 Kcal/kg/día	1,5 g/kg/día
Encefalopatía hepática	25-35 Kcal/kg/día (35 si es aguda)	No restringir la ingesta de proteínas, ya que está aumentado el catabolismo proteico. 1,0-1,5 g/kg/día. Utilizar fórmulas con aminoácidos de cadena ramificada
Esteatohepatitis no alcohólica y obesidad	25 kcal/kg peso ideal/día	2 - 2,5 g/kg/día

5. INTERVENCIÓN NUTRICIONAL

5.1. GENERALIDADES

El objetivo de la intervención nutricional es prevenir el desarrollo de desnutrición en los pacientes con cirrosis bien compensada, corregir los déficits nutricionales de los cirróticos avanzados, asesorar a los pacientes para evitar patrones de alimentación inapropiados o poco saludables y disminuir el riesgo de aparición de complicaciones, contribuyendo con todo ello a mejorar su calidad de vida.

La base de la terapia nutricional es la dieta oral y en los casos en que sea necesario administrar una nutrición artificial, se recomienda la nutrición enteral (NE) (suplementos orales o administrada por sonda). La nutrición parenteral (NP) se reserva solo para aquellos casos en los que el tubo digestivo no es funcional.

5.2. DIETA ORAL

Es la herramienta fundamental del tratamiento nutricional. Una ingesta dietética adecuada reducirá la necesidad de nutrición artificial en estos pacientes. La mayoría de los pacientes hepatópatas toleran una dieta normal, que proporcione cantidades suficientes de calorías, proteínas, vitaminas y minerales, NO precisando restricciones dietéticas. Tan sólo en pacientes con ascitis refractaria al tratamiento diurético se recomienda una restricción de sal y líquidos.

Se recomienda realizar 3-5 tomas al día con periodos de ayuno cortos y la toma de un suplemento nocturno para mejorar el estado proteico corporal total.

En el caso de pacientes con esteatohepatitis no alcohólica y exceso de peso una dieta que produzca pérdida ponderal reduce los niveles de transaminasas y la histología hepática (necroinflamación). Una pérdida ponderal del 7-10% del peso en estos pacientes mejora la esteatosis y una pérdida > 10% podría mejorar la fibrosis. La dieta mediterránea se debe recomendar en estos pacientes para mejorar la esteatosis y la insulinoresistencia. Aparte de la dieta, en los pacientes con esteatohepatitis no alcohólica el ejercicio físico contribuye a la reducción del contenido graso hepático, pero no existe evidencia de que el ejercicio mejore la necroinflamación; en pacientes con esteatohepatitis no alcohólica con normopeso el ejercicio físico mejora la resistencia a la insulina y la esteatosis. En los casos de obesidad y esteatohepatitis no alcohólica que no consiguen pérdida ponderal con dieta y ejercicio intensificados, una buena opción es la cirugía bariátrica ya que mejora la esteatosis hepática, la necroinflamación, la fibrosis y la insulinoresistencia.

En pacientes cirróticos obesos la modificación de los hábitos de vida puede contribuir a la pérdida ponderal y a la reducción de la hipertensión portal.

En cuanto a la composición de nutrientes de la dieta:

- **Hidratos de carbono:** Deben aportar entre el 45-65% de las Kcal (entre 35-40Kcal/Kg de peso/día). Si el paciente es diabético, se recomienda a utilización de hidratos de carbono de baja carga glucémica y cuantificar su ingesta.
- **Grasas:** Deben aportar entre el 25-30% de las Kcal. Las recomendaciones de consumo son similares a las de la población general.
- **Proteínas:** Deben aportar entre el 20-30% de las Kcal (entre 1-1.5gr de proteínas/kg/día). Solo se debe realizar una restricción proteica en pacientes con hepatopatía y enfermedad renal crónica (aplicando las recomendaciones de la enfermedad renal crónica) o en situación de encefalopatía hepática resistente al tratamiento habitual (en este caso la restricción debe ser transitoria en la encefalopatía de grado leve y hasta su corrección en los casos graves). En pacientes con enfermedad hiperaguda grave, encefalopatía hepática y una amonemia arterial elevada que estén en riesgo de edema cerebral, el soporte nutricional proteico se debe retrasar durante 24-48 horas hasta que la hiperamonemia se controle. Cuando se comience el aporte proteico, se monitoriza la amonemia arterial para evitar que se produzca una elevación patológica.
- **Micronutrientes (vitaminas liposolubles, hidrosolubles y minerales) y probióticos:** sus déficits se detectan en el 60% de los pacientes con hepatopatías y son más frecuentes en la etiología enólica. En pacientes con ascitis y edema se recomienda una ingesta de sodio en la dieta < 2 g/día. En los pacientes con NASH no diabéticos se debe prescribir vitamina E (800 UI de a-tocoferol a diario) para mejorar la hipertransaminasemia y la histología; y en estos pacientes la ingesta de suplementos nutricionales que contengan probióticos o sinbióticos podrían mejorar la hipertransaminasemia. Hasta que se obtengan más evidencias, no se deberían recomendar los antioxidantes (por ej. vitamina C, resveratrol, antocianina, arándanos), así como los ácidos grasos omega-3, en el tratamiento de la esteatohepatitis no alcohólica.

5.3. SUPLEMENTOS ORALES

Están indicados en aquellos pacientes en los que la dieta oral no permita cubrir sus requerimientos calórico-proteicos. Se recomienda tomarlos entre las comidas para evitar disminuir aún más la ingesta oral.

5.4. NUTRICIÓN ENTERAL

Están indicados cuando la ingesta oral es insuficiente a pesar de la administración de suplementos orales.

Se considera de elección la colocación de sondas de alimentación vía nasogástrica o nasoyeyunal. No se recomienda la colocación de gastrostomías endoscópicas percutáneas (PEG) por el alto riesgo de complicaciones asociadas a la presencia de alteraciones de la coagulación, varices esofágicas y/o gástricas (en el 30-50% de los pacientes) y, en caso de ascitis, puede provocar una salida de líquido ascítico a tra-

vés del orificio de colocación de la PEG. Consideraciones a tener en cuenta previo a la colocación de la sonda nasogástrica:

- La presencia de varices esofágicas y/o gástricas no contraindica la colocación de una sonda nasogástrica.
- En casos de enfermedad hepática aguda, se debe considerar este tipo de nutrición cuando la nutrición oral no sea suficiente en 5-6 días, como en cualquier otra enfermedad crítica, y si hay desnutrición, lo más pronto posible. El empleo de fórmulas estándar es el que se apoya, ya que no hay datos acerca del empleo de fórmulas específicas.
- En caso de plaquetopenia (<50.000 plaquetas) y/o alteraciones del INR (>2.0) se recomienda tratar con plasma fresco, vitamina K o plaquetas previamente a la colocación de la sonda.
- En esteatohepatitis alcohólica grave se debe iniciar NE porque ha demostrado ser igual de efectiva que los esteroides solos y en los supervivientes en las primeras cuatro semanas se ha asociado con una menor mortalidad a un año.
- Si el paciente se encontrase en situación de encefalopatía hepática, será necesario instaurar las medidas adecuadas para que el paciente no se arranque la sonda.

En cuanto al tipo de fórmula a emplear, en general se recomiendan fórmulas poliméricas, normoproteicas y con un contenido moderado en sodio (40-60 mmol/día). La NE se debe iniciar siempre lentamente independientemente del grado de encefalopatía hepática.

Se pueden emplear otro tipo de fórmulas, como:

- **Hiperproteicas:** se reservan para situaciones con un aumento de los requerimientos o cuando sea preciso realizar una restricción hídrica (en ese caso, se emplearán fórmulas enterales concentradas, con una densidad calórica entre 1,3 y 1,4 kcal/ml).
- **Hipercalóricas:** en casos de esteatohepatitis alcohólica las fórmulas estándar deben ser preferentemente de elevada densidad energética (≥ 1.5 kcal/ml), tanto para NE como si se emplean SNO.
- **Ricas en aminoácidos de cadena ramificada (AACR):** en los pacientes cirróticos que desarrollan encefalopatía con una ingesta normal de proteínas animales y vegetales, se deben emplear proteínas vegetales o AACR (0,25 g/kg/día) por vía oral. Estos aminoácidos se prescriben en caso de cirrosis avanzada para mejorar la calidad de vida.
- **Específicas para diabéticos:** en caso de mal control de la glucemia.

La pauta de administración de la nutrición enteral puede ser diurna o nocturna (permite ingesta oral durante el día). El ritmo de administración puede ser continuo o intermitente, recomendándose pasar a una perfusión intermitente tan pronto lo permita la tolerancia (por ser más fisiológica).

5.5. NUTRICIÓN PARENTERAL

Se reserva para aquellos pacientes en los cuales la nutrición enteral esté contraindicada.

La ratio de energía suministrada por hidratos de carbono y lípidos debe ser de 65-50/35-50% de calorías no proteicas. Como norma general se recomienda que el aporte proteico sea suplementado por soluciones con aminoácidos convencionales, reservándose las soluciones ricas en AACR para situaciones especiales.

En cuanto a la enfermedad hepática asociada a NP, es difícil diferenciar entre el papel de otras condiciones subyacentes (intestino corto, sepsis) y que la NP sea la implicada en la patogénesis de la enfermedad hepática. Cuando sospechemos la presencia de enfermedad hepática asociada a NP, la emulsión de lípidos debe contener una ratio reducida de omega-6/omega-3.

En pacientes con esteatohepatitis alcohólica que no pueden alimentarse suficientemente por vía oral o enteral durante más de 12 horas, se les debe administrar glucosa i.v. 2-3 g/kg/día. Cuando este periodo de ayuno se prolonga más de 72 horas se requiere NPT. En estos pacientes las vitaminas lipo- e hidrosolubles, así como los electrolitos y oligoelementos se deberían administrar a diario desde el inicio de la NP con la finalidad de cubrir requerimientos.

5.6. PECULIARIDADES DE LA INTERVENCION NUTRICIONAL EN DIFERENTES HEPATOPATÍAS

1) LA COLESTASIS

Las alteraciones nutricionales que se producen en pacientes con colestasis van a depender de la intensidad y duración de la colestasis:

- En **colestasis de CORTA DURACIÓN**, cuando hay esteatorrea (aunque no es intensa) sí se afecta la absorción de vitaminas liposolubles. Si la colestasis es fácil de corregir, no hay necesidad de tomar medidas dietéticas especiales, pero se debe administrar 10mg/día de vitamina K durante los 3 días anteriores a la operación.
- En las **colestasis PROLONGADAS** (secundarias a cirrosis biliar primaria, colangitis esclerosante o colangiopatía autoinmune), si son necesarias medidas dietéticas que combinen la ingesta de grasas con los hidratos de carbono para mantener la ingesta de calorías, ya que existe malabsorción y malabsorción, con déficit de vitaminas liposolubles. La insuficiencia pancreática exocrina puede contribuir a esta malabsorción en pacientes alcohólicos con pancreatitis crónica. Además, como la absorción del calcio está favorecida por las grasas (triglicéridos de cadena larga), se puede plantear la necesidad de administrar suplementos de calcio. Si se evidencia una disminución de las concentraciones plasmáticas de vitamina A, D y E y la tasa de protrombina se

altera o hay signos de avitaminosis, hay que administrar suplementos orales o intramusculares (si la absorción grasas está claramente disminuida).

Las dosis a aportar en caso de déficits de vitaminas liposolubles son:

- **Vitamina A:** 5.000 UI/día con monitorización periódica.
- **Vitamina D:** depende de la forma en que se administre:
 - Colecalciferol o vitamina D₃: 800-5.000UI/día
 - Calcifediol o 25-hidroxivitamina D₃: 3-5mcg/kg/día
 - Calcitriol o 1,25-dihidroxivitamina D₃: 0,1mcg/kg/día

Se debe suplementar con calcio, a dosis de entre 25-100mg/kg/día, como máximo 1g/día.

- **Vitamina E:** 50-75-100 mg/día. En los casos de colestasis grave se pueden realizar preparaciones hidrosolubles (5-15UI/kg/día) o por vía parenteral (0.2-0.5mg/kg/día).
- **Vitamina K:**
 - En caso de colestasis leve-moderada: 2.5-5mg/48horas por vía oral.
 - En caso de colestasis grave: 5-10mg, 2-3 veces por semana por vía intravenosa.

2) NUTRICIÓN EN FALLO HEPÁTICO AGUDO

En el fallo hepático agudo grave con encefalopatía hepática y aumento del amonio con riesgo de edema cerebral, se recomienda diferir el aporte proteico 24-48h. Posteriormente, reintroducir el aporte de nutrientes con dosis bajas, independientemente del grado de encefalopatía hepática.

3) NUTRICIÓN EN ESTEATOHEPATITIS ALCOHÓLICA

En la esteatohepatitis alcohólica se ha demostrado que los SON mejoran la supervivencia. En cuanto al tipo de SON, se recomiendan los concentrados, >1,5kcal/mL. En caso de esteatohepatitis alcohólica grave, la NE es tan efectiva como los corticoides.

En caso de precisar NP, se recomienda administrar tiamina antes del inicio de la NP para evitar el síndrome de realimentación. El aporte de aminoácidos +/- glucosa iv mejora la infiltración grasa. Además, se recomienda suplementar siempre la NP con vitaminas y minerales.

4) NUTRICIÓN EN ESTEATOHEPATITIS NO ALCOHÓLICA (NASH) Y EN LA ENFERMEDAD DEL HÍGADO GRASO NO ALCOHÓLICO (NAFLD)

- En pacientes con obesidad o sobrepeso, se recomienda una pérdida de peso del 10% para mejorar la fibrosis y en ocasiones logra la resolución de la NASH. Por ello, en estos pacientes, la dieta y el ejercicio constituyen la 1ª línea de tratamiento, recomendándose una dieta hipocalórica estándar siguiendo los patrones de la dieta mediterránea, con un aporte calórico: 25kcal/kg/día y aporte proteico: 2,0-2,5g/kg/día (peso ideal). En pacientes en normopeso, se recomienda aumentar ejercicio para mejorar la resistencia a la insulina. Se ha visto que el ejercicio mejora el contenido de grasa hepática pero no hay datos sobre la necroinflamación.
- La vitamina E (800 UI de α -tocoferol al día) debe prescribirse a adultos no diabéticos con NASH confirmada histológicamente con el objetivo de mejorar las enzimas hepáticas (sobre todo GPT) y la histología (mejora la esteatosis, la inflamación y la resolución de la esteatohepatitis, pero NO tiene efecto sobre la fibrosis). Solo con NASH, no con NAFL.
- No recomiendan otros antioxidantes (vit C, resveratrol, ...) ni omega3.
- Se informó que el consumo diario de 300 g (8 semanas) de un yogur que contiene probióticos mejora las enzimas hepáticas en pacientes con NAFLD en comparación con el yogur convencional.
- La cirugía bariátrica conviene plantearse si ha fracasado la dieta y ejercicio y NO HAY CIRROSIS. Además de conseguir una reducción de peso, mejora la esteatosis hepática, la necroinflamación (fibrosis) y la resistencia a la insulina.

5) NUTRICIÓN EN CIRROSIS HEPÁTICA

- En pacientes obesos con CH compensada, se ha demostrado que una pérdida de peso reduce la HTPortal.
- La ingesta de proteínas no debe restringirse en pacientes cirróticos con HE, ya que aumenta el catabolismo de las proteínas.
- Una dieta baja en sal (aporte moderado: 60mmol/día... 138mg) presenta poca palatabilidad y a veces condiciona una baja ingesta (peores resultados frente a los beneficios para mejorar la ascitis). Por ello, se recomiendan entregar recomendaciones para aumentar la palatabilidad.
- Acortar los períodos sin comida al final de la merienda es un concepto prometedor para revertir la resistencia anabólica y la sarcopenia de la cirrosis.
- No hay datos disponibles de los ensayos que comparan una fórmula enteral estándar y una fórmula enteral enriquecida en aminoácidos de cadena ramificada (AACR) en pacientes con cirrosis hepática. Sin embargo, en pacientes con cirrosis hepática avanzada, la prescripción de SNO enriquecidos con AAR (0,25g/kg/día) a largo plazo, mejora la calidad de vida y la supervivencia.
- La colocación de PEG se asocia con un mayor riesgo de complicaciones, debido a ascitis o varices y, por lo tanto, solo se puede usar en casos excepcionales.

6) EL TRASPLANTE HEPÁTICO (THO)

La desnutrición, aunque es frecuente en pacientes con hepatopatía cróni-

ca, no es una contraindicación para el trasplante, pero influye negativamente sobre su pronóstico.

La ESPEN en sus guías clínicas de 2020 recomienda evaluar el estado nutricional antes del THO y en la lista de espera de forma regular, de forma que se optimice al máximo el estado nutricional antes de la cirugía. Si existe desnutrición, se deben utilizar suplementos orales o incluso nutrición enteral por sonda. Sería recomendable iniciar los suplementos cuando el paciente entre en lista de espera para trasplante. Las recomendaciones nutricionales son similares a una cirugía mayor. En casos de enfermedad hepática aguda, la obesidad se relaciona con un incremento del riesgo de muerte o necesidad de trasplante hepático con un aumento de la mortalidad después del trasplante.

En el postoperatorio del trasplante hepático, se debe aplicar el protocolo ERAS para evitar el ayuno prolongado innecesario e iniciar una dieta oral o nutrición enteral en las primeras 12-24 h. No existen recomendaciones sobre el uso de dietas inmunomoduladoras o enriquecidas en aminoácidos de cadena ramificada, así como tampoco se recomienda la aplicación de regímenes de nutrición específica como por ej. glutamina o arginina con la finalidad de minimizar el daño producido por isquemia-reperusión. Las anomalías metabólicas previas a la intervención suelen corregirse en un plazo de semanas o meses tras el trasplante. Justo después del trasplante hepático en un paciente cirrótico, existe una recuperación incompleta del balance nitrogenado, ya que se estima que se produce una pérdida total de 1 kg de proteína corporal (equivale a 5 kg de músculo esquelético); esta pérdida no se recupera hasta 12 meses después. En caso de que se requiera NE se debe emplear una fórmula junto con probióticos seleccionados (como *Lactobacillus* sp y/o *Bifidobacterium* sp) para reducir el riesgo de infección.

Durante el año siguiente al trasplante, se deben ajustar los requerimientos de nutrientes para evitar los problemas de obesidad, hiperlipidemia, hipertensión, diabetes mellitus y osteopenia. La tabla 3 recoge las recomendaciones nutricionales en las diferentes etapas del trasplante hepático.

TABLA 3. Recomendaciones nutricionales en el trasplante hepático.

	PRETRASPLANTE	DOS PRIMEROS MESES POSTRASPLANTE	PRIMER AÑO POSTRASPLANTE
CALORÍAS	30-35 kcal/kg/día (25 kcal/kg peso ideal/día en obesos)	25-35 kcal/kg/día	Mantenimiento del peso (GEB + 10-20%)
PROTEÍNAS	1.2-1.5g/kg/día 2-2.5 g/kg de peso ideal/día en obesos	1.5-2 g/kg/día	Proteínas moderadas (1-1.5g/kg/día)

GRASAS	Según se requieran	20-30% de calorías (hasta 50% en hiperglucemia grave)	Baja en grasas (<30%)
HIDRATOS DE CARBONO	Alto contenido	50-70%	Reducción de hidratos de carbono simples
SODIO	2-3 g/día (según indicación)	3 g/día (según indicación)	3 g/día (según indicación)
LÍQUIDOS	Restringir a 1-1.5l/día	Según requiera	Según requiera
CALCIO	800-1.200 mg/día	800-1.200 mg/día	1.200-1.500 mg/día
VITAMINAS ADICIONALES	Suplemento diario para cumplir recomendaciones. Vitaminas hidro y liposolubles adicionales según indicación.	Suplemento diario para cumplir recomendaciones. Vitaminas hidro y liposolubles adicionales según indicación.	Suplemento diario para cumplir recomendaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gil A. Tratado de Nutrición. Tomo IV: Nutrición clínica. Capítulo 32: Nutrición en enfermedades hepatobiliares. Pág 721-766. 2ª Ed
2. Manual básico de nutrición clínica y dietética. Hospital Clínico Universitario. Capítulo 5: Nutrición artificial en situaciones especiales: Hepatopatías. Pág 140-144. 2ª Ed.
3. Plauth M et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Liver disease. Clinical Nutrition (2006) 25, 285–294.
4. Weimann A et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Surgery including Organ Transplantation. Clinical Nutrition (2006) 25, 224–244.
5. Cheung K, Lee SS, Raman M. Prevalence and mechanisms of malnutrition in patients with advanced liver disease, and nutrition management strategies. Clin Gastroenterol Hepatol. 2012 Feb;10(2):117-25.
6. Manual de dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo. Tema 16: Soporte nutricional en la hepatopatía crónica y trasplante hepático. Pág 272-276. 3ª Ed.
7. Hammad A, Kaido T, Aliyev V, Mandato C, Uemoto S. Nutritional Therapy in Liver Transplantation. Nutrients. 2017 Oct 16;9(10):1126.
8. Bischoff SC, Bernal W, Dasarathy S, Merli M, Plank LD, Schütz T, Plauth M. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in liver disease. Clin Nutr. 2020 Dec;39(12):3533-3562.

CAPÍTULO 18: NUTRICION EN FALLO INTESTINAL

M Argente y MD Higón

1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN. CONSIDERACIONES GENERALES

El *fallo intestinal* (FI) se define como la reducción de la función digestiva por debajo del mínimo necesario para la absorción de macronutrientes y/o agua y electrolitos, por lo que se requiere la suplementación intravenosa (sueros y/o nutrición parenteral) para mantener un estado de salud y/o el crecimiento. La reducción de la función absorbente del intestino que no requiere ningún suplemento intravenoso para mantener la salud y / o el crecimiento, puede considerarse como *insuficiencia intestinal*.

El FI se puede clasificar según diferentes criterios: funcional, fisiopatológica y clínica.

- **Clasificación funcional:** se realiza en base a los criterios de aparición, criterios metabólicos y resultados esperables.

- o TIPO I o una condición aguda, de corta duración y generalmente autolimitada. Es una situación relativamente frecuente y autolimitada, que se puede presentar tras diversas cirugías abdominales u otras patologías que afectan a la correcta función gastrointestinal. Solo se precisarán sueros y/o Nutrición Parenteral (NPT) durante periodos cortos.

- o TIPO II o una condición aguda prolongada. Es menos frecuente pero más grave, incluye las complicaciones infecciosas, metabólicas y nutricionales que siguen a las resecciones quirúrgicas extensas. Se precisará NPT durante semanas o meses.

- o TIPO III o una condición potencialmente crónica. También se conoce como Fallo Intestinal Crónico. Es aquél que, por su gravedad, precisa NPT prolongada o permanente. Puede ser reversible o irreversible. Es el fallo orgánico menos frecuente. En Europa, la prevalencia de fallo intestinal crónico por enfermedad benigna se ha estimado en un rango de 5 a 20 casos/millón habitantes. En España, según el registro NADYA 2016, se registraron 286 pacientes con NPD, 252 adultos y 34 niños. El 37.3% casos en adultos y el 64.7% en niños correspondían a pacientes con SIC. El fallo intestinal tipo III por causas benignas está considerado una Enfermedad Rara.

- **Clasificación fisiopatológica:** El FI se puede clasificar en 5 afecciones fisiopatológicas principales, que pueden tener su origen en diversas enfermedades gastrointestinales o sistémicas. La clasificación fisiopatológica y los me-

canismos responsables se recogen en la Tabla 1:

- o Intestino corto, la más frecuente en adultos y en niños.
- o Fístulas entero-cutáneas
- o Alteración de la motilidad gastrointestinal
- o Obstrucción mecánica
- o Afectación de la mucosa del intestino delgado (con disminución de la absorción o aumento de pérdidas).

Tabla 1. Clasificación fisiopatológica del fallo intestinal.

CONDICIÓN	MECANISMO PRIMARIO DE FALLO INTESTINAL	MECANISMOS CONCOMITANTES
INTESTINO CORTO	Reducción de la superficie de absorción mucosa.	• Aumento de las pérdidas intestinales de líquidos y electrolitos (mecanismo coadyuvante en el caso de yeyunostomía terminal) • Nutrición oral/enteral restringida (para reducir las pérdidas intestinales) • Hipofagia relacionada con la enfermedad • Falta de hiperfagia adaptativa • Tránsito gastrointestinal acelerado • Sobrecrecimiento bacteriano del intestino delgado
FÍSTULA INTESTINAL	Bypass de grandes áreas de superficie de mucosa absorbente.	• Aumento de las pérdidas intestinales de líquidos y electrolitos. • Interrupción del ciclo enterohepático. • Nutrición oral/enteral restringida o ayuno total (reposo intestinal) para disminuir la salida de la fístula. • Peristaltismo intestinal alterado y aumento de la demanda metabólica relacionado con sepsis e inflamación concomitantes.

DISMOTILIDAD INTESTINAL	Nutrición oral/ enteral restringida o ayuno total por intolerancia debida a la exacerbación de los síntomas digestivos (por alimentación o episodios de obstrucción intestinal no mecánica).	• Malabsorción debida al sobrecrecimiento bacteriano del intestino delgado. • Aumento de la secreción intestinal de líquidos y electrolitos en el segmento obstruido. • Aumento de las pérdidas intestinales de líquidos y electrolitos debido a vómitos, débito gástrico y/o diarrea.
OBSTRUCCIÓN INTESTINAL	Ayuno incompleto o total (reposo intestinal)	• Aumento de la secreción intestinal de líquidos y electrolitos en el segmento obstruido. • Aumento de las pérdidas intestinales de líquidos y electrolitos con vómitos o débito gástrico.
AFECTACIÓN EXTENSA DE LA MUCOSA DEL INTESTINO DELGADO	Superficie de absorción ineficaz y/o pérdida de nutrientes.	• Aumento de las pérdidas intestinales de líquidos y electrolitos. • Nutrición oral / enteral restringida • Hipofagia relacionada con la enfermedad

- Clasificación clínica: en función de los requerimientos energéticos y el volumen de la suplementación intravenosa requerida, el FI se puede clasificar en 16 subtipos, que se recogen en la Tabla 2.

Tabla 2. Tipos de fallo intestinal en función de los requerimientos energéticos y volumen de fluidos iv requeridos.

Suplementación energética iv (kcal/ kg de peso)a	Volumen de suplementación iv requerido (ml)b			
	< 1000	1001-2000	2001-3000	>3000
0 (A)	A1	A2	A3	A4
1-10 (B)	B1	B2	B3	B4
11-20 (C)	C1	C2	C3	C4
>20 (D)	D1	D2	D3	D4

a) Calculado como la media diaria del total de energía administrada semanalmente = (energía diaria de infusión por número de infusiones semanales) / 7.

b) Calculado como la media diaria del volumen total infundido semanalmente = (volumen diario de infusión por número de infusiones por semana) / 7.

2. SÍNDROME DE INTESTINO CORTO

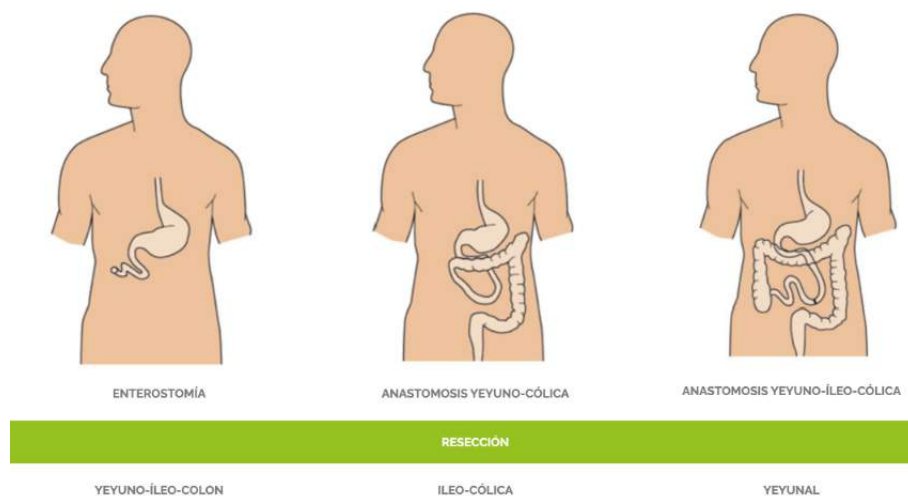
El síndrome de intestino corto (SIC) es un cuadro clínico de malabsorción que se caracteriza por la reducción extrema de la superficie absorptiva intestinal efectiva. En los adultos, la longitud normal del intestino delgado, medida a partir del ángulo duodenoyeyunal en la autopsia o la cirugía, varía de unos 275cm a 850cm. Así pues, el SIC se define como la condición clínica asociada con un intestino delgado remanente de menos de 200 cm en continuidad.

Dependiendo de la anatomía del intestino remanente, se identifican tres categorías de SIC (Imagen 1):

- yeyunostomía terminal (resección de yeyuno-íleon-colon)
- anastomosis yeyunocólica (resección ileo-cólica)
- anastomosis yeyunoileal con la válvula ileocecal y todo el colon en continuidad (resección yeyunal).

Imagen 1. Tipos de síndrome de intestino corto en función del intestino remanente

(Fuente: <https://www.fallointestinal.com/es/fallo-intestinal/que-es-el-fallo-intestinal/>).



Es la causa principal de fallo intestinal tipo III en Europa, siendo el responsable del 75 y 50% de fallo intestinal tipo III en adultos y niños, respectivamente. El principal mecanismo fisiopatológico del FI en el paciente con SIC es la reducción de la superficie de absorción intestinal (Tabla 1). La probabilidad de desarrollar un FI asociado a SIC depende de la longitud residual del intestino delgado en continuidad y de varios "mecanismos fisiopatológicos concomitantes" relacionados con la

anatomía, integridad, función y potencial adaptativo del remanente del intestino delgado, así como con la condición clínica subyacente. La adaptación intestinal posterior a la resección es un proceso espontáneo que intenta asegurar una absorción más eficiente de nutrientes por unidad de longitud del intestino restante. Esto ocurre en parte aumentando el área absorptiva (adaptación estructural) y / o ralentizando el tránsito gastrointestinal (adaptación funcional). Es promovida por la presencia de nutrientes en la luz intestinal, por las secreciones pancreáticas y biliares y por las hormonas intestinales producidas principalmente por el íleon y el colon, y suele tener lugar durante 1 o 2 años. La adaptación intestinal posoperatoria parece estar ausente o estar alterada en presencia de una yeyunostomía terminal.

En adultos, se ha informado un alto riesgo de desarrollar IF debido a una longitud inadecuada del intestino delgado en continuidad cuando hay:

- un intestino delgado de menos de 35 cm con una anastomosis yeyunoileal con un colon intacto
- un intestino delgado de menos de 60 cm con una anastomosis yeyunocólica
- un intestino delgado de menos de 115 cm con una yeyunostomía terminal.

Otros mecanismos que contribuyen al FI pueden ser, pérdidas intestinales excesivas de líquidos y electrolitos en presencia de una yeyunostomía terminal, restricción de la ingesta oral de nutrientes en un intento de disminuir las pérdidas intestinales, ingesta oral reducida debido a una hipofagia relacionada con la enfermedad subyacente y fracaso en el desarrollo de la hiperfagia adaptativa posterior a la resección.

EL FI asociado a SIC puede ser reversible debido al proceso de adaptación intestinal y/o programas de rehabilitación intestinal basados en tratamientos médicos y quirúrgicos. Se ha informado que la probabilidad de dejar la NPD es de aproximadamente el 50% en adultos y hasta el 73% en niños. Es poco probable que se produzca un destete completo de la NPD en pacientes con SIC (<10%) después de que hayan transcurrido 2-3 años desde la resección intestinal más reciente.

3. ABORDAJE DEL FALLO INTESTINAL

3.1. GENERALIDADES

Las consecuencias nutricionales están en función del porcentaje de pérdidas anatómicas o funcionales. Hay regiones críticas del intestino, como el íleon terminal y la válvula ileocecal, cuya ausencia produce una alteración sustancial del tránsito intestinal, de la absorción de vitamina B12 y de sales biliares que influye negativamente en la absorción de grasas y vitaminas liposolubles, también aumenta la incidencia de colelitiasis y nefrolitiasis. La resección gastroduodenal produce anemia y osteoporosis por malabsorción de hierro, folato y vitamina D respectivamente. La resección del colon y/o de la válvula ileocecal, asociada a la de intestino delgado, determina también la gravedad del síndrome, sobre todo la diarrea acuosa.

La hipersecreción ácida y la acidosis láctica son dos fenómenos adicionales que empeoran el síndrome de malabsorción. El incremento de la secreción ácida se produce por una disminución de la secreción de inhibidores hormonales en el íleon terminal y el colon, esta hipersecreción es independiente de la longitud de intestino reseado y produce malabsorción de grasas. La acidosis láctica es debida a la fermentación de carbohidratos no absorbidos en el colon.

El cuadro característico en estos pacientes es el de malabsorción, que origina una situación de pérdida de líquidos y de macro/ micronutrientes, así como alteración del equilibrio ácido-base.

El objetivo del tratamiento es maximizar la pequeña absorción intestinal de fluidos y nutrientes para prevenir las deficiencias nutricionales y deshidratación. Esto se logra mediante el control de la velocidad a la que los nutrientes y fluidos se mueven a través del tracto intestinal con el uso de medicamentos y terapia de la dieta. En algunos casos la terapia de la infusión (enteral y / o parenteral) con los nutrientes y líquidos pueden ser necesarios de forma temporal después de la cirugía o a largo plazo.

El manejo de los pacientes con SIC se debe realizar dentro de un equipo multidisciplinar para optimizar la rehabilitación intestinal y el resultado general del paciente.

Las medidas básicas de tratamiento en estos pacientes incluyen la repleción de fluidos, electrolitos y la instauración de un soporte nutricional especializado con el fin de prevenir la malnutrición. Otras medidas, como el control de la hipersecreción gástrica y la prevención y el tratamiento de la diarrea son también de primera línea. Así, el tratamiento del fallo intestinal engloba:

- **Soporte nutricional fundamental:** Nutrición Parenteral Domiciliaria (NPD) junto con nutrición enteral y dieta oral en función de la situación clínica y la adaptación intestinal
- **Fármacos:**
 - o Inhibidores de la bomba de protones
 - o Antidiarreicos
 - o Octreótida
 - o Antibióticos
 - o Factores de crecimiento
 - o Específicos para complicaciones: infecciosas, patología hepática/ ósea, afectación del estado de ánimo, etc.
- **Técnicas quirúrgicas:** Reconstructivas o trasplante intestinal

3.2. NUTRICIÓN PARENTERAL DOMICILIARIA

La nutrición parenteral debe de utilizarse siempre que no se alcancen los requerimientos energéticos por vía oral o enteral. Después de la resección intestinal, habitualmente se requiere nutrición parenteral total (NPT) hasta que se tolere nutrición enteral u oral. Suelen ser candidatos a nutrición parenteral domiciliaria (NPD) los pacientes con SIC con intestino delgado remanente inferior a 50-75cm y en casos de intestino delgado remanente <100-150 cm sin colon. En estos últimos se recomienda un ritmo de perfusión entre 12-18 horas /día.

GENERALIDADES.

- 1) Tras iniciar la NP, al paciente se le debe instruir en la prevención de complicaciones relacionadas con la NPD, como las infecciones relacionadas con el catéter y las complicaciones metabólicas, y garantizar que se maximice la calidad de vida.
- 2) Deberán firmar un consentimiento informado.
- 3) Deberán ser dados de alta cuando se encuentren clínicamente estables.
- 4) Deben seguir un control estrecho de forma ambulatoria.
- 5) Dispositivos: Los pacientes con NPD deberán tener acceso a bombas de infusión o dispositivos con características de seguridad específicas, junto con sistemas de administración.
- 6) Formación y seguimiento: Tanto el paciente como el cuidador deberán formarse en el manejo de la NPD, manteniendo un contacto estrecho y regular con el equipo multidisciplinar, programado de acuerdo con las características clínicas y los requisitos de los pacientes. Además, de forma regular se realizarán pruebas de laboratorio y se deberá evaluar la calidad de vida del paciente, así como la calidad de la atención recibida.

CÁLCULO DE REQUERIMIENTOS CALÓRICO-PROTEICOS.

Los requerimientos calórico-proteicos de los pacientes con FI se deben de calcular de forma individualizada en base a las características de cada paciente (p. ej., capacidad de absorción intestinal según lo estimado por la anatomía gastrointestinal y/o la enfermedad subyacente) y las necesidades específicas (p. ej., enfermedad aguda, desnutrición proteica), evaluándose regularmente a través de parámetros clínicos, antropométricos y bioquímicos.

- **Requerimientos calóricos:** Si no está disponible la calorimetría indirecta, se puede realizar un cálculo aproximado de los requerimientos calóricos empleando la fórmula de 25-35kcal/kg/día, en función del estado catabólico/anabólico y de la fase de la enfermedad.

- **Requerimientos proteicos:** en el FI agudo deben calcularse a razón de 1.5g/kg/día. En el FI crónico no existen recomendaciones específicas para su cálculo.

COMPONENTES DE LA NP.

1)MACRONUTRIENTES

- **Carbohidratos:** se recomienda que los pacientes con NPD presenten controles de glucemia en rango, por debajo de 180 mg/dl (10,0 mmol/L) durante la infusión de NPD y, si es diabético, niveles normales de HbA1c. No existe ninguna recomendación clara sobre la adición de insulina a la NPD en pacientes diabéticos.
- **Lípidos:** En pacientes totalmente dependientes de NPD, se recomienda un aporte mínimo de 1 g/kg/semana de emulsión lipídica intravenosa que contenga ácidos grasos esenciales, para prevenir su déficit. Además, para la mayoría de los pacientes con NPD a largo plazo por FI crónico sin complicaciones metabólicas, se recomienda administrar no más de 1 g/kg/día de emulsión de lípidos intravenosa a base de soja.
- **Aminoácidos:** no se recomienda la adición rutinaria de aminoácidos como la glutamina, cisteína, taurina, ... para reducir las complicaciones de la NPD.

2)FLUIDOSY ELECTROLITOS

- Se debe monitorizar periódicamente los signos y síntomas de deshidratación, balance hídrico, pruebas de laboratorio y diuresis de 24 horas, así como realizar un ajuste de la fluidoterapia para prevenir la insuficiencia renal crónica en pacientes con NPD. Además, la composición de la NPD se debe ajustar teniendo en cuenta el balance hídrico y los electrolitos y minerales. Las recomendaciones de fluidos y electrolitos se recogen en la Tabla 3.
- También se recomienda monitorizar el equilibrio ácido-base (concentración sérica de cloruro y bicarbonato), para evitar la aparición de acidosis o alcalosis metabólica.

Tabla 3. Recomendaciones de fluidos y electrolitos para nutrición parenteral.

	/kg/día ^a	/día (promedio para adultos) ^a
Agua (mL)	25-35	1500-2500
Sodio (mmol)	1.0-1.5	60-150
Potasio (mmol)	1.0-1.5	40-100

	/kg/día ^a	/día (promedio para adultos) ^a
Cloro (mmol)	1.0-1.5	
Fosfato (mmol)	0.3-0.5	10-30; 25mmol
Magnesio (mmol)	0.1-0.15	4-12; 10mmol
Calcio (mmol)	0.1-0.15	2.5-7.5; 10mmol

^a Pueden ser necesarios ajustes en función de la enfermedad de base, tratamientos o ingesta oral.

3) MICRONUTRIENTES.

Se deben evaluar periódicamente signos y síntomas clínicos de posibles déficits de vitaminas y minerales. Además, se deben monitorizar las concentraciones séricas de vitaminas y oligoelementos al inicio de la NPD y posteriormente, al menos, una vez al año, ajustando los aportes de los mismos en la NPD. Las dosis diarias recomendadas de oligoelementos se recogen en la Tabla 4.

Tabla 4. Dosis diarias recomendadas de oligoelementos en la nutrición parenteral.

Oligoelemento	Dosis (g)	Dosis (μmol)
Zinc	2.5-4 mg	38-61 μmol
Cobre	0.3-0.5 mg	4.7-7.9 μmol
Manganeso	60-100 μg	1.1-1.8 μmol ^a
Cromo	10-15 μg ^b	0.2-0.3 μmol
Selenio	60-100 μg	0.8-1.3 μmol
Yodo	70-150 μg	0.5-1.2 μmol
Hierro	1 mg	17.9 μmol

^a Menos de 1 μmol/día

^b 0.14-0.87 μg/día.

CATÉTERES VENOSOS PARA NPD.

La elección del tipo y ubicación del catéter venoso central (CVC) para la NPD debe realizarla el equipo multidisciplinar encargado del manejo del paciente y de forma consensuada con el paciente.

- **Localización:** Son de elección (1ª opción) los catéteres venosos centrales localizados en vena yugular interna o vena subclavia, preferiblemente del lado derecho (menor riesgo de complicaciones tromboembólicas). La punta del CVC debe estar colocada a nivel de la unión entre la aurícula derecha y la vena cava superior.

- **Material:** Se recomienda emplear CVC tunelizados o dispositivos totalmente implantados para la NPD a largo plazo. No se recomiendan los catéteres centrales de inserción periférica (PICC) para NPD a largo plazo por el mayor riesgo de trombosis y problemas relacionados con la autoadministración de NPD.

3.3. REHABILITACIÓN INTESTINAL

DIETA.

La adaptación del intestino remanente se ve favorecida por la administración de nutrientes vía enteral. Por ello, se recomienda que los pacientes con SIC aumenten la ingesta oral (hiperfagia: 1.5-2 veces sus requerimientos calóricos) para compensar la malabsorción. La dieta debe estar asesorada por un dietista-nutricionista. Se recomienda:

- Se recomienda un porcentaje de hidratos de carbono de 50-60% y de lípidos del 20-25% y un aporte proteico entre 1,2- 1,5 g AA/Kg/día con una relación Kcal np/gn: 120:140.
- Consumo de alimentos integrales de forma regular.
- En los pacientes que presenten SIC con colon conservado, deberán realizar una dieta rica en hidratos de carbono complejos y baja en grasa, de forma que se consiga una relación grasa:hidratos de carbono baja (se recomienda 20:60). Además, en estos pacientes se recomienda una dieta con alto contenido de triglicéridos de cadena media, puesto que favorece la absorción total de energía con respecto a la dieta rica en triglicéridos de cadena larga. Al consumir una dieta baja en grasas o rica en triglicéridos de cadena media, se recomienda monitorizar el déficit de ácidos grasos esenciales y de vitaminas liposolubles.
- Al contrario de lo que se pensaba, la lactosa no debería excluirse de la dieta en estos pacientes y se recomienda tomar unos 20 g/día, a no ser que el paciente presente una intolerancia a la lactosa.
- No se recomienda la adición de glutamina, probióticos u otros nutrientes suplementarios a la dieta con el objetivo de promover el proceso de rehabilitación intestinal.
- Se recomienda el empleo de sal en las comidas y la restricción de líquidos vía oral en el momento de las ingestas (mejor administrarlos entre una ingesta y otra). La alternativa a la sal serían las cápsulas de cloruro sódico (dosis recomendada hasta 7g/24h).
- Soluciones de rehidratación:
 - o Se administran con el objetivo de optimizar el peso y la absorción de sodio, especialmente en pacientes sin colon (en pacientes con SIC con colon preservado raramente están indicadas estas soluciones de rehidratación).

- o Los pacientes con deshidratación leve o depleción de sodio pueden emplear una solución de rehidratación oral isotónica con alto contenido de sodio para reemplazar las pérdidas de sodio del estoma.
- o Los pacientes con yeyunostomía de alto débito tienden a secretar y perder más sodio y líquido del que consumen por vía oral. Por ello, en estos pacientes además de emplear soluciones isotónicas con alto contenido en sodio, se recomienda limitar la ingesta oral de soluciones bajas en sodio, tanto hipotónicas (p. Ej., Agua, té, café o alcohol) como hipertónicas (p. Ej., Jugos de frutas, refrescos de cola) para reducir el débito.

NUTRICIÓN ENTERAL.

Después de la resección intestinal, los pacientes con SIC suelen pasar de soporte parenteral completo a la alimentación enteral u oral según la tolerancia. El objetivo es proporcionar una mejor distribución y máxima exposición de la superficie intestinal disponible a los nutrientes mientras se estimulan las secreciones gastrointestinales y las secreciones hormonales endógenas que son importantes para avanzar en la adaptación intestinal.

- **Suplementos orales de nutrición (SON):** se recomienda la adición de suplementos nutricionales isotónicos orales en los pacientes con FI crónico límite (es decir, categoría B1 de clasificación clínica) con riesgo de desnutrición.

- **Nutrición enteral (NE):**

o **Indicación:** El empleo de la NE estaría indicada de forma combinada con alimentación oral en pacientes con FI crónico que tienen un nivel bajo de dependencia de NPD (es decir, categoría B1 de clasificación clínica) y en quienes la ganancia esperada con NE podría permitirles abandonar la NPD.

o **Tipo de fórmula:** Las fórmulas de NE recomendadas son las poliméricas isotónicas. Las fórmulas dietas elementales y poliméricas son similares en términos de absorción de nutrientes y pérdida de líquidos y electrolitos. Sin embargo, las dietas poliméricas son menos costosas y menos hiperosmóticas que las dietas elementales y generalmente son bien toleradas. Si el colon está preservado, es recomendable utilizar dietas pobres en grasas (20%) y ricas en hidratos de carbono complejos (60%) para incrementar la absorción energética total, ya que en estos pacientes las ácidos grasos de cadena larga no absorbidos aceleran el tránsito y reducen la absorción de agua y sodio. Algunos sustratos como la glutamina, la fibra soluble (como la pectina) y los ácidos grasos tienen efectos beneficiosos sobre la absorción de agua y de electrolitos, pero no hay estudios clínicos que avalen su eficacia. También existen algunas publicaciones que han descrito el empleo de probióticos para tratar la acidosis D-láctica en el SIC.

- **Alimentación distal (en FI agudo).** Además de los efectos generalmente positivos de la nutrición enteral, la administración distal del alimento ejerce una retroalimentación negativa sobre las secreciones biliopancreáticas, el llamado freno ileal. Deben considerarse técnicas especializadas, como la fistuloclis y la reinfusión de quimo, para estimular el intestino distal en pacientes en los que de otro modo sería inaccesible o "fuera del circuito". Estos métodos permiten la administración de secreciones proximales y/o una fórmula de nutrición en el intestino distal desde un estoma proximal o fístula enterocutánea. Esto representa una forma fisiológica de preparar el intestino delgado y el colon distales para el restablecimiento de la continuidad digestiva, y ayudará a anticipar y evitar problemas postoperatorios (diarrea, incontinencia fecal, identificación de estenosis colónica, etc.).

La técnica de reinfusión consiste en la recogida del efluente intestinal y su reinfusión en la parte distal del intestino. Además de reducir (a veces eliminar) la necesidad de apoyo parenteral, se ha demostrado de manera convincente que normaliza la fosfatasa alcalina, la g-glutamyl transpeptidasa y la bilirrubina en pacientes en NP con enfermedad hepática asociada a la fístula enterocutánea. La reinfusión de quimo parece mejorar también la función intestinal y el estado nutricional.

La otra técnica es la fistuloclis, en la que se infunden fórmulas nutricionales en el intestino (normal) distal al estoma o fístula proximal.

FÁRMACOS.

La prescripción de fármacos en pacientes con SIC debe ser individualizada y tras haber realizado una evaluación cuidadosa de la capacidad de absorción del intestino remanente, el conocimiento de las características fisicoquímicas del fármaco, ... El uso de vías parenteral y transdérmica y el uso de supositorios también deben considerarse en pacientes con SIC con absorción intestinal limitada.

- **Inhibidores de la bomba de protones:** Dosis altas de inhibidores de la bomba de protones reducen la secreción ácida gástrica y la pérdida de fluidos durante los 6 primeros meses tras la resección intestinal. Los antiácidos también son efectivos para reducir el volumen de las deposiciones y la excreción de sodio a largo plazo, principalmente en aquellos en el que el volumen diario excede los 2L. Los antagonistas o inhibidores de la bomba de protones también son eficaces para reducir el peso húmedo fecal y la excreción de sodio a largo plazo.

- **Antidiarreicos:** El uso de medicamentos antidiarreicos tiene como objetivo reducir las pérdidas de agua y electrolitos y para minimizar los síntomas y consecuencias de la diarrea.

Se recomienda el uso de loperamida oral para reducir el volumen fecal y la excreción fecal de sodio en pacientes con SIC y una ostomía.

Se prefiere la loperamida a los opiáceos (como la codeína) por no ser adictivo ni sedante. Además, es más potente, carece de efectos opiáceos centrales, es más específica del intestino y tiene una duración más prolongada que el difenoxilato.

Dosis: se ha recomendado la loperamida a una dosis de 4 mg administrados tres o cuatro veces al día, pero dado que la loperamida circula a través de la circulación enterohepática, se ha sugerido que pueden requerirse dosis de hasta 12-24 mg en pacientes con resección de íleon terminal.

El momento, la dosis y la tolerabilidad óptimos de todos estos fármacos pueden ser muy individuales. A menudo se usan en combinación y pueden administrarse 30 a 60 minutos antes de las comidas y antes de acostarse, aunque no hay evidencia científica para esta práctica.

- **Octreótida.** Se recomienda, especialmente a corto plazo después de la resección intestinal, el uso de octreótida para pacientes con yeyunostomía de alto gasto en quienes el manejo de líquidos y electrolitos es problemático a pesar de los tratamientos convencionales. La somatostatina disminuye las secreciones gástrica, biliar y pancreática. Puede inhibir la secreción de agua y electrolitos inducida por secretagogos en el yeyuno y el colon, estimula la absorción de sodio y cloruro en el íleon, disminuye la motilidad intestinal e inhibe la liberación de hormonas que pueden contribuir a la diarrea (p. Ej., VIP, GIP, gastrina). Aunque tiene efectos beneficiosos sobre la absorción intestinal, también se han sugerido efectos perjudiciales potenciales que interfieren con el proceso fisiológico de adaptación a la resección intestinal. Por ello, en uso prolongado, se debe vigilar y prevenir la retención hídrica que aparece en relación con el inicio del tratamiento, así como los posibles efectos adversos y la posible interferencia negativa con el proceso de adaptación intestinal.

- **Antibióticos.** Se recomienda el empleo ocasional de antibióticos en los pacientes con SIC que tengan trastornos de la motilidad, incluidos aquellos con segmentos dilatados de intestino delgado residual, asa ciega, etc., y que sufran síntomas de sobrecrecimiento bacteriano. Sin embargo, no se recomienda el uso rutinario de antibióticos en pacientes con SIC con colon conservado (estudios contradictorios).

- **Factores de crecimiento (GH, análogos de GLP-2, teduglutida).**

Se debe informar a los pacientes con FI crónico por SIC de los posibles beneficios y riesgos asociados con los tratamientos con factor de crecimiento, incluyendo la probabilidad de reducir o retirar la NPD, la probabilidad de mejora de la calidad de vida, la duración esperada del tratamiento, los efectos esperados después de la interrupción del tratamiento, los posibles efectos

adversos y riesgos del tratamiento, el coste-eficacia del tratamiento y necesidad de un seguimiento cuidadoso y regular.

En aquellos pacientes con SIC que sean candidatos para tratamiento con factor de crecimiento, el análogo de GPL2, teduglutida, es la primera opción.

Teduglutida es un análogo del péptido similar al glucagón de tipo 2 (GLP-2), que fue aprobado para el tratamiento de pacientes con SIC que son dependientes de soporte parenteral.

El GLP-2 es importante para el crecimiento normal y el mantenimiento del epitelio intestinal. Se ha comprobado que también inhibe la secreción ácida gástrica, reduce la motilidad intestinal, aumenta el flujo sanguíneo intestinal y portal y estimula el crecimiento de la mucosa.

En ensayos, se han empleado dosis de 0.05 mg/kg/día y 0.1 mg/kg/día, de administración subcutánea. Con la menor dosis hubo una mayor reducción promedio de soporte parenteral (de 4.9 L/semana), en comparación la mayor dosis (3.3 L/semana). Una reciente publicación ha demostrado que el 12% de los pacientes lograron completa independencia del soporte parenteral tras una media de 5 años de soporte parenteral y 89 semanas de tratamiento con teduglutida.

Después de estos estudios, se extrae como conclusión que, en aquellos pacientes con un colon en continuidad, que tengan mayores requerimientos basales de soporte parenteral y/o que la etiología del SIC sea no inflamatoria, se asocia a una mejor respuesta a teduglutida.

En cuanto a las reacciones adversas, las más frecuentemente observadas son: infecciones, edema de miembros inferiores, edema del estoma, cefalea, náuseas, dolor abdominal, pérdida ponderal, astenia y fiebre. Las reacciones adversas graves descritas han sido colecistitis y estenosis de intestino delgado, muy raras. El 96% de los pacientes han experimentado algún efecto adverso. Solo en un 8% se han observado efectos secundarios intestinales de gravedad moderada. Dichos efectos adversos no se resuelven con la discontinuidad del tratamiento.

En humanos, no se ha observado un incremento de incidencia de adenomas de vía biliar y yeyuno a más de 1 año de duración del tratamiento, sin embargo, en Europa el empleo de teduglutida está contraindicado en pacientes con neoplasia maligna actual o sospecha, o en aquellos con historia de neoplasia maligna del tracto gastrointestinal, incluyendo el sistema hepatobiliar y páncreas en los últimos 5 años. No se ha identificado aparición de displasia o malignidad intestinal de novo, sin embargo, se recomienda monitorizar a estos pacientes con colonoscopia.

- Otros: Si se reseca el íleon terminal y/o más de 60 cm de íleon, se recomienda administrar vit. B12 im mensual.

CIRUGIA.

1.Reconstructiva.

- En pacientes con SIC se recomienda que, durante la resección intestinal, la longitud del intestino se conserve en la mayor medida posible para evitar la dependencia de la NPD.
- Siempre que sea posible, se debe restablecer la continuidad intestinal en pacientes con SIC para disminuir la dependencia de NPD: una vez estabilizado clínicamente, y siempre que sea posible, se debe priorizar la reversión de la ostomía y el reclutamiento del intestino distal no utilizado.
- Considerar procedimientos de alargamiento intestinal en pacientes seleccionados. Las opciones quirúrgicas en pacientes con FI crónico se dividen en cuatro categorías principales:
 - o Intervenciones quirúrgicas para corregir el tránsito lento
 - o Intervenciones quirúrgicas para mejorar la motilidad intestinal en casos de intestino dilatado
 - o Intervenciones quirúrgicas para enlentecer el tránsito intestinal en ausencia de dilatación intestinal: la reversión segmentaria del intestino delgado (SRSB), que es la técnica más prometedora, crea un segmento antiperistáltico de intestino de aproximadamente 10-12 cm de longitud, ubicado ~ 10 cm proximal a una anastomosis del estoma terminal o del intestino delgado y colon.
 - o Intervenciones quirúrgicas para aumentar la superficie mucosa.

2. Trasplante intestinal.

- Generalidades. Antes de valorar la realización de un trasplante intestinal, se recomienda la remisión temprana de los pacientes a centros de rehabilitación intestinal con experiencia en el tratamiento médico y quirúrgico del FI crónico, para maximizar la oportunidad de retirar la NPD, prevenir el fracaso de la NPD y asegurar la evaluación oportuna de la candidatura para trasplante intestinal.
- Indicaciones de trasplante intestinal. Se recomienda valorar el trasplante intestinal cuando exista alguna de las siguientes situaciones:
 - o Fallo de NPD:
 - Insuficiencia hepática inminente (bilirrubina total por encima de 3-6 mg/dl (54-108 mmol/L), trombocitopenia progresiva y esplenomegalia progresiva) o insuficiencia hepática manifiesta (hipertensión portal, hepatoesplenomegalia, fibrosis hepática o cirrosis) debido a enfermedad hepática asociada a FI.
 - Trombosis relacionada con CVC de dos o más venas centrales (yugular interna, subclavia o femoral).
 - Sepsis frecuente de la vía central: dos o más episodios por año de

sepsis sistémica secundaria a infecciones de la vía que requieren hospitalización; un solo episodio de fungemia relacionada con la vía central; shock séptico y/o síndrome de dificultad respiratoria aguda.

- Episodios frecuentes de deshidratación grave a pesar de la administración de líquidos intravenosos además de la NPD.

o **Alto riesgo de muerte atribuible a la enfermedad subyacente:**

- Tumores desmoides intraabdominales invasivos.
- Trastornos congénitos de la mucosa (enfermedad de inclusión de microvellosidades, enteropatías, ...).
- Síndrome del intestino ultracorto (gastrostomía, duodenostomía, intestino delgado residual <10 cm en lactantes y <20 cm en adultos).

o **FI crónico con alta morbilidad o baja aceptación de NPD. Individualizar en estos casos.**

- Necesidad de hospitalización frecuente, dependencia de narcóticos o incapacidad para funcionar (por ejemplo, pseudo-obstrucción, gasto elevado estoma).
- La falta de voluntad del paciente para aceptar NPD a largo plazo (por ejemplo, pacientes jóvenes)

- **Otras consideraciones:**

o El trasplante debe realizarse preferiblemente cuando el paciente se encuentre en una condición clínica estable, como lo representa el hecho de poder quedarse en casa y no requerir hospitalización mientras esperan el trasplante. De hecho, los datos del Registro Internacional de trasplante intestinal revelaron que los factores asociados con una mejor supervivencia del injerto fueron: espera del trasplante en casa versus en el hospital (indicaría un mejor estado clínico), la edad más joven del receptor y el mantenimiento de rapamicina.

o Las opciones que incluye son: trasplante del intestino solo, trasplante hepático junto con el intestinal, trasplante de todo el tracto gastrointestinal en bloque junto con el hígado y el páncreas; una modificación de esta última opción es el gástrico-duodeno-pancreático y el intestinal sin hígado.

o En el caso de los pacientes incluidos en la lista de trasplante combinado intestinal y hepático, deben adoptarse mecanismos para priorizar a los pacientes en lista de espera para trasplante de hígado con el fin de minimizar el riesgo de mortalidad en lista de espera y después del trasplante.

o Aunque las tasas de supervivencia a corto plazo son muy similares a las de otros aloinjertos de órganos, la supervivencia del injerto a largo plazo continúa siendo subóptima; de hecho, el rechazo crónico sigue siendo una barrera importante para el éxito a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cuerda C, Pironi L, Arends J, Bozzetti F, Gillanders L, Jeppesen PB, Joly F, Kelly D, Lal S, Staun M, Szczepanek K, Van Gossum A, Wanten G, Schneider SM, Bischoff SC; Home Artificial Nutrition & Chronic Intestinal Failure Special Interest Group of ESPEN. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in chronic intestinal failure. *Clin Nutr.* 2021 Sep;40(9):5196-5220. doi: 10.1016/j.clnu.2021.07.002. Epub 2021 Aug 2. PMID: 34479179.
2. Pironi L, Arends J, Bozzetti F, Cuerda C, Gillanders L, Jeppesen PB, Joly F, Kelly D, Lal S, Staun M, Szczepanek K, Van Gossum A, Wanten G, Schneider SM; Home Artificial Nutrition & Chronic Intestinal Failure Special Interest Group of ESPEN. ESPEN guidelines on chronic intestinal failure in adults. *Clin Nutr.* 2016 Apr;35(2):247-307. doi: 10.1016/j.clnu.2016.01.020. Epub 2016 Feb 8. Erratum in: *Clin Nutr.* 2017 Apr;36(2):619. PMID: 26944585.
3. Pironi L, Arends J, Baxter J, Bozzetti F, Peláez RB, Cuerda C, Forbes A, Gabe S, Gillanders L, Holst M, Jeppesen PB, Joly F, Kelly D, Klek S, Irtun Ø, Olde Damink SW, Panisic M, Rasmussen HH, Staun M, Szczepanek K, Van Gossum A, Wanten G, Schneider SM, Shaffer J; Home Artificial Nutrition & Chronic Intestinal Failure; Acute Intestinal Failure Special Interest Groups of ESPEN. ESPEN endorsed recommendations. Definition and classification of intestinal failure in adults. *Clin Nutr.* 2015 Apr;34(2):171-80. doi: 10.1016/j.clnu.2014.08.017. Epub 2014 Sep 21. PMID: 25311444.
4. Klek S, Forbes A, Gabe S, Holst M, Wanten G, Irtun Ø, Damink SO, Panisic-Sekeljic M, Peláez RB, Pironi L, Blaser AR, Rasmussen HH, Schneider SM, Thibault R, Visschers RGJ, Shaffer J. Management of acute intestinal failure: A position paper from the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) Special Interest Group. *Clin Nutr.* 2016 Dec;35(6):1209-1218. doi: 10.1016/j.clnu.2016.04.009. Epub 2016 Apr 19. PMID: 27126711.
5. American Gastroenterological Association. American Gastroenterological Association medical position statement: short bowel syndrome and intestinal transplantation. *Gastroenterology.* 2003;124:1105-10.
6. Byrne TA, Veglia L, Camelio M, Cox S, Anderson S, Wilson J, et al. Clinical Observations. Beyond the prescription: Optimizing the diet of patients with short bowel syndrome. *Nutr Clin Pract.* 2000;15:306-11.
7. Nightingale JM, Walker ER, Farthing MJ, Lennard-Jones JE. Effect of omeprazole on intestinal output in the short bowel syndrome. *Aliment Pharmacol Ther.* 1991;5:405-12.
8. O'Keefe SJD, Buchman AL, Fishbein TM, Jeejeebhoy KN, Jeppesen PB, Shaffer J. Short bowel syndrome and intestinal failure: Consensus definitions and overview. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2006;4:6-10.
9. Sundaram A, Koutkia P, Apovian CM. Nutritional management of short bowel syndrome in adults. *J Clin Gastroenterol.* 2002;34:207-20.
10. Wall EA. An overview of short bowel syndrome management: Adherence, adaptation, and practical recommendations. *J Acad Nutr Diet.* 2013;113: 1200-8.
11. Guillen B, Atherton NS. Short Bowel Syndrome. 2020 Jul 21. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. PMID: 30725620.

12. Sorensen MD. Calcium intake and urinary stone disease. *Transl Androl Urol.* 2014 Sep;3(3):235-40. doi: 10.3978/j.issn.2223-4683.2014.06.05. PMID: 26816771; PMCID: PMC4708574.
13. Matarese LE, O'Keefe SJ, Kandil HM, Bond G, Costa G, Abu-Elmagd K. Short bowel syndrome: clinical guidelines for nutrition management. *Nutr Clin Pract.* 2005 Oct;20(5):493-502. doi: 10.1177/0115426505020005493. PMID: 16207689.
14. Amiot A, Messing B, Corcos O, Panis Y, Joly F. Determinants of home parenteral nutrition dependence and survival of 268 patients with non-malignant short bowel syndrome. *Clin Nutr.* 2013 Jun;32(3):368-74. doi: 10.1016/j.clnu.2012.08.007. Epub 2012 Aug 23. PMID: 22992308.
15. Collins A, Armstrong D, Kłęk S, Pertkiewicz MA. Short Bowel Syndrome. *McMaster Textbook of Internal Medicine.* Kraków: Medycyna Praktyczna. <https://empendium.com/mc-mtextbook/chapter/B31.II.4.11>. Accessed February 09, 2021.
16. Bielawska B, Allard JP. Parenteral Nutrition and Intestinal Failure. *Nutrients.* 2017 May 6;9(5):466. doi: 10.3390/nu9050466. PMID: 28481229; PMCID: PMC5452196.
17. Carroll, R.E., Benedetti, E., Schowalter, J.P. et al. Management and Complications of Short Bowel Syndrome: an Updated Review. *Curr Gastroenterol Rep* 18, 40 (2016). <https://doi.org/10.1007/s11894-016-0511-3>.
18. DiBaise JK. Short bowel syndrome and small bowel transplantation. *Curr Opin Gastroenterol.* 2014 Mar;30(2):128-33. doi: 10.1097/MOG.000000000000035. PMID: 24445328.
19. Kochar B, Herfarth HH. Teduglutide for the treatment of short bowel syndrome - a safety evaluation. *Expert Opin Drug Saf.* 2018 Jul;17(7):733-739. doi: 10.1080/14740338.2018.1483332. Epub 2018 Jun 8. PMID: 29848084.
20. Página web: <https://www.fallointestinal.com/es/fallo-intestinal/que-es-el-fallo-intestinal/>.

La Fe

Hospital
Universitari
i Politècnic

CAPÍTULO 19: NUTRICION EN ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL

M Argente, MD Higón

1. CONSIDERACIONES GENERALES

En la enfermedad inflamatoria intestinal (EII), tanto en la enfermedad de Crohn (EC) como en la colitis ulcerosa (CU), es frecuente que aparezca desnutrición calórico-proteica (MCP) y déficits de micronutrientes de origen multifactorial en una proporción elevada de pacientes. Sin embargo, éstos se dan con mayor frecuencia y gravedad en la EC por su capacidad de afectar a cualquier parte del tracto gastrointestinal, mientras que la CU solo afecta al colon y da lugar a pocos efectos directos malabsortivos.

Existe una alta prevalencia de desnutrición en los pacientes con EII, ocurriendo en el 50-70% de los pacientes con EC y el 18-62% de la CU. Esta variabilidad depende del tipo de enfermedad, la actividad de la misma y de los criterios empleados para su determinación. Dada su prevalencia, es fundamental realizar una valoración e intervención nutricional en estos pacientes. La valoración del estado nutricional se puede realizar por los métodos tradicionales. La intervención nutricional es de vital importancia en el tratamiento de pacientes con EII e incluye la prevención de malnutrición y de las deficiencias de micronutrientes, así como la prevención de osteoporosis.

Las causas de la desnutrición calórico-proteica son:

- Disminución de la ingesta oral condicionada por la clínica (dolor, náuseas, hiporexia), el ayuno terapéutico, dietas restrictivas por intolerancia (sin lácteos, sin residuos...).
- Aumento de los requerimientos nutricionales secundarios al estrés, fiebre, inflamación y tratamiento esteroideo, etc.
- Malabsorción de nutrientes (secundaria a inflamación, cirugía, síndrome de intestino corto, sobrecrecimiento bacteriano), aumento de las pérdidas proteicas, etc.

Consecuencias generales de la desnutrición en la EII (tabla 1)

Consecuencias generales de la malnutrición en la EII

- Inmunosupresión.
- Retraso en el crecimiento y desarrollo sexual (niños).
- Dificultad en la cicatrización y curación de fístulas.
- Alteraciones en el gusto.

- Transporte plasmático de fármacos deficiente.
- Aumento del riesgo operatorio; aumento de la morbilidad postoperatoria.
- Hipogonadismo (déficit de zinc).
- Anemia.
- Tromboembolismo venoso.
- Pérdida de peso, fatiga, edemas y calambres musculares.
- Reducción de masa magra y obesidad con el tiempo.
- Retraso en alcanzar la remisión clínica.
- Atrofia de las vellosidades intestinales (diarrea y malabsorción).
- Aumento de la morbilidad y mortalidad.

2.ABORDAJE NUTRICIONAL GENERALIDADES

El hábito tabáquico, la toma de antibióticos y la dieta son factores de riesgo potencialmente reversibles para EII. En la infancia, la lactancia materna se ha recomendado porque también reduce el riesgo de EII.

En adultos, no se ha demostrado una asociación consistente entre la actividad de la EC y el gasto energético basal.

En el caso de malnutrición o retraso del crecimiento, se debe incrementar la ingesta de alimentos añadiendo suplementos calóricos, vitamínicos y de minerales, preferentemente por vía oral. Si no es suficiente y la capacidad funcional del tubo digestivo lo permite añadiendo suplementos nutricionales enterales por vía oral. En pacientes con enfermedad grave o extensa mediante sonda de alimentación, preferentemente gástrica. En paciente en tratamiento con esteroides y reposo intestinal, la nutrición enteral (NE) podría aportar efectos beneficiosos en el recambio proteico sin consecuencias deletéreas en la actividad de la enfermedad. En situaciones graves puede ser necesaria la administración temporal o permanente de nutrición parenteral total. El soporte nutricional provoca reducción de la proteólisis y aumento de masa magra.

En pacientes con EII que requieran cirugía, si se diagnostica malnutrición (al menos uno de los siguientes: pérdida ponderal > 10-15% en 6 meses, IMC < 18,5 kg/m², niveles séricos de albúmina < 3 g/dL en ausencia de disfunción hepática o renal), la cirugía se debería postponer de 7 a 14 días si es posible, y durante ese tiempo se debería llevar a cabo una intensificación del tratamiento nutricional.

DIETA

- Los pacientes deben seguir una dieta basal, sin restricciones, siempre que la situación clínica lo permita. Una dieta rica en fruta, verduras (alto contenido en fibra) y ácidos grasos omega-3, baja en ácidos grasos omega-6 se asocia con una disminución del riesgo de desarrollar EC o CU.

-Los suplementos orales nutricionales (SNO) son el primer paso a instaurar en la dieta oral cuando se necesita intervención médica nutricional en EII, pero generalmente constituyen un apoyo menor a una dieta normal. Empleándolos, se puede lograr una ingesta suplementaria de hasta 600 kcal/día sin comprometer la ingesta normal alimentaria. En pacientes en los que desconocemos sus requerimientos energéticos y/o proteicos deberíamos iniciarles SNO durante el periodo perioperatorio.

-Al igual que se establece soporte nutricional, también se debe tener en cuenta la suplementación con multivitamínicos y de micronutrientes, de hecho. Es importante tener en cuenta que forman parte de la respuesta inflamatoria de la EII la elevación de la ferritina y el cobre, y el descenso del folato, selenio y zinc. Un suplemento multivitamínico diario podría corregir la mayoría de las deficiencias, pero las de hierro, zinc y vitamina D es probable que requieran suplementación específica. Cuando se reseca más de 20 cm de íleon, independiente de si se reseca o no la válvula ileocecal, se debería administrar vitamina B12 a los pacientes con EC. En pacientes con EII en tratamiento con sulfasalazina o metotrexate se debería suplementar el ácido fólico (vitamina B9).

-La anemia es la manifestación extraintestinal más frecuente de la EII, complicando a menudo el curso tanto de la CU como de la EC. Las formas más frecuentes de anemia en la EII son por deficiencia de hierro, por enfermedad crónica y de origen mixto. En el caso en el que exista inflamación, el criterio diagnóstico es una ferritina sérica > 100 mg/dL y un índice de saturación de transferrina < 20%. El hierro oral se debería considerar la primera línea de tratamiento en pacientes con anemia leve; mientras que el intravenoso debe ser considerado como la primera línea de tratamiento en pacientes con EII clínicamente activa, con historia de intolerancia al hierro oral, en aquellos en los que los niveles de hemoglobina sean menores a 10 g/dL y en los pacientes que requieran tratamiento con agentes estimulantes de la eritropoyesis.

-Casos de enfermedad activa: no existe una dieta específica que se pueda recomendar para promover la remisión. Las dietas restrictivas no se deben recomendar para conseguir remisión en caso de EC activa, incluso aunque el paciente padezca alguna intolerancia alimentaria, solo se han descrito para aliviar síntomas pero no para inducir remisión. Para mantener a largo plazo en remisión se ha comprobado que la implementación de una progresión en la dieta excluyendo aquellos alimentos que puedan empeorar los síntomas es eficaz en comparación con el tratamiento en pauta descendente con corticoesteroides y dieta normal. El empleo de probióticos como *Lactobacillus reuteri* o "VSL#3" se podría considerar en pacientes con brotes leves a moderados de CU para la inducción a la remisión, pero no se deben emplear para el tratamiento en caso de EC activa.

-En pacientes con EC que presenten una fistula distal (distal en íleon o colónica) y de bajo débito se puede indicar la vía enteral como la principal vía de soporte nutricional (generalmente la oral).

-La prevalencia de intolerancia a la lactosa es similar a la población general

por lo que solo se suspenderán o reducirán los lácteos en caso de deficiencia de lactasa. En los casos de EC proximal el déficit adquirido de lactasa es más prevalente.

- **La hiperoxaluria secundaria (con incremento del riesgo de litiasis renal)** ocurre en casos graves de intestino corto en EC asociados a malabsorción de grasas y una consecuente elevación de la absorción intestinal de oxalato. La presencia de colon es importante en estos casos debido a que el oxalato queda disponible para absorberse en el colon y se une al calcio. La excreción urinaria de oxalato se correlaciona con la excreción de grasa. En pacientes con hiperoxaluria a menudo también presentan malabsorción de grasas y por lo tanto, se les debe dar recomendaciones para esta malabsorción. Esto implica que en pacientes con hiperoxaluria se debe recomendar una dieta baja en grasas y oxalato y rica en calcio. La restricción de oxalato en la dieta (tés y frutas principalmente) parece justificada solo en los casos que presenten litiasis renal recurrente.

- **Una dieta baja en fibra**, sobretodo insoluble (celulosa) está indicada en el caso de estenosis intestinales sintomáticas o en los brotes de colitis ulcerosa grave y extensa. Por el contrario en los pacientes con colitis ulcerosa inactiva, la ingesta de fibra insoluble podría disminuir los brotes de actividad en pacientes con tendencia al estreñimiento.

- **En casos de diarrea grave o alto débito a través de yeyunostomía o ileostomía** se debe monitorizar el débito y el sodio urinario, y adaptar los aportes de fluidos (en detrimento de fluidos hipotónicos y a favor de soluciones salinas), considerando las intolerancias alimentarias que pueden aumentar las pérdidas hídricas. Las soluciones parenterales (fluidos y electrolitos) podrían ser necesarias en el caso en el que las pérdidas hídricas por el estoma sean elevadas. Se ha observado que en caso de estomas ileales de alto débito, las soluciones de rehidratación oral que contienen maltodextrinas del arroz mejoran el balance de sodio y potasio. También la restricción de dietas con fluidos hipotónicos enriquecidos en sodio, la nutrición enteral exclusiva y/o las infusiones parenterales que contienen sodio han mostrado ser eficaces. Los pacientes con enfermedad de Crohn con afectación ileal extensa o resección de intestino delgado amplias frecuentemente tienen esteatorrea, en ellos se recomienda sustituir un 75% de los triglicéridos de cadena larga por triglicéridos de cadena corta (MCT) y una dieta baja en grasa (60-70 gr/día) ligeramente hipercalórica.

- **En la mayoría de casos de cirugía programada**, el ayuno preoperatorio desde la noche previa no se debería instaurar, sino que se debería emplear un protocolo recuperación mejorada (ERAS). Este protocolo elaborado por la ESPEN incluye los siguientes aspectos clave: evitar el ayuno prolongado prequirúrgico, restablecer la alimentación oral tan pronto como sea posible después de la cirugía, integrar la nutrición dentro del manejo general del paciente, control metabólico y de glucosa, reducción de los factores que empeoran el estrés relacionado con el catabolismo o que perjudica la función intestinal y la movilización temprana para estimular la síntesis proteica y la función muscular.

-En los que reciban tratamiento con esteroides, se deberían monitorizar los niveles de calcio y 25-OH-vitamina D y suplementar en el caso que se necesite para la prevención de la pérdida mineral ósea. En estos casos se recomienda suplementos de calcio (1000 mgr/día) y colecalciferol (800-1000 UI/día) para prevenir la osteopenia/osteoporosis.

-Los pacientes con EC en tratamiento con secuestradores de sales biliares (resección o inflamación de íleon terminal) como la colestiramina presentan un riesgo adicional mínimo de malabsorción de grasas, por lo tanto, no es necesaria una terapia nutricional diferente a la de otros pacientes con EC. En casos graves de malabsorción de sales biliares, el tratamiento con colestiramina podría empeorar la esteatorrea.

-En pacientes con estenosis intestinal con clínica de obstrucción intestinal, se necesita una dieta de textura adaptada (de consistencia blanda) o NE distal (poststenosis) (ver más adelante). En pacientes con estenosis identificada en pruebas complementarias radiológicas asintomática se recomienda de forma habitual una dieta modificada baja en fibra insoluble, sin embargo, no existe evidencia suficiente para apoyar esta decisión. En un estudio reciente se ha observado que en casos de EII con estenosis la NE exclusiva puede aliviar las estenosis producidas por la inflamación intestinal (81.4%).

NUTRICION ARTIFICIAL

-Hoy día se acepta que aunque el tratamiento nutricional en la EC puede ser efectivo como tratamiento primario para inducir la remisión, este es inferior al tratamiento esteroideo.

-La nutrición artificial (NE, NP) se debería iniciar en aquellos pacientes en los que la dieta oral no se puede instaurar tras 7 días postcirugía. También está indicada en pacientes que no pueden mantener una ingesta oral del 60-75% de la ingesta recomendada durante más de 10 días.

NUTRICION ENTERAL

- La NE es la modalidad de nutrición artificial de elección en la EII, tanto en CU como en EC, incluso si son graves. Por este motivo la NP queda relegada a los casos en que la NE está contraindicada: obstrucción intestinal completa, megacolon tóxico, perforación intestinal libre y hemorragia digestiva grave.

- La NE como tratamiento primario puede ser útil como alternativa en los pacientes con efectos secundarios graves a los esteroides, particularmente en niños y adolescentes con retraso del crecimiento.

- Se utiliza la NE en forma de suplementos orales si existe malnutrición o la ingesta oral es inadecuada (500-600Kcal/día) o como única forma de alimentación de manera continua o intermitente mediante sonda de alimentación.

- No se han observado diferencias significativas entre dietas elementales o poliméricas, recomendándose estas últimas por ser mejor toleradas (menor osmolaridad y mejor sabor), así como por permitir un mayor aporte de nitrógeno y tener un coste más bajo. En los pacientes con síndrome de intestino

corto o afectación extensa del intestino delgado sería preferible el uso de dietas elementales.

- No está demostrado que las dietas enterales modificadas con nutrientes específicos (glutamina, ácidos grasos omega-3) sean superiores a las dietas estándares.
- La composición proteica no parece que influya en el potencial terapéutico de la NE.

NUTRICION PARENTERAL

-La nutrición parenteral (NP) está indicada en EII cuando:

- I) la nutrición oral o NE no son suficientes o posibles (por ej. tracto GI disfuncional o en pacientes con EC e intestino corto, si no se alcanzan >60% de los requerimientos calóricos por vía enteral)
- II) existe obstrucción intestinal o íleo, y no es posible colocar una sonda de alimentación más allá de la obstrucción o cuando está se ha insaurado y no ha funcionado o
- III) ocurren otras complicaciones como fuga de la anastomosis o alto débito de fístula intestinal.

- No se ha demostrado que las formulas enriquecidas con glutamina tengan efecto antiinflamatorio.
- En la CU se reserva su uso en los brotes graves en pacientes malnutridos que requieren cirugía a corto plazo o presentan megacolon tóxico.
- En el periodo perioperatorio en pacientes con EII, la NP se debería emplear de forma complementaria a la NE.

REQUERIMIENTO NUTRICIONALES

- Se calculan con la fórmula de Harris-Benedict tomando como referencia el peso ideal y no el actual del paciente, por un factor de estrés de 1,3-1,4.
- El gasto energético total es similar a las personas sanas. En la fase aguda de la enfermedad, donde puede existir una reducción significativa de la ingesta alimentaria (frecuente en la CU) y por tanto, puede dar lugar a un balance energético negativo, se considera que una dieta con 25-30 Kcal/Kg/día es suficiente para cumplir los requerimientos energéticos diarios.
- Los requerimientos proteicos están incrementados en la EII activa, y la ingesta se debería situar entre 1.2-1.5 g/kg/día en adultos con una relación de Kcalnp/gN: 130-140, ya que la inflamación activa justifica las respuestas proteolíticas y catabólicas. Estos requerimientos no suelen estar elevados en caso de remisión, y los aportes recomendados son 1 g/kg/día como en la población general.
- Se recomienda una relación Hidratos de carbono/ Lípidos 50/50.

1,2-1,5gAA/Kg/día
Harris- Benedict x (1,3-1,4)
Relación HC:LIP 50.50
Kcalnp/gn. 130-140

-En los casos de pacientes obesos con EI solo se debe recomendar la pérdida ponderal en fases estables de remisión de la enfermedad.

-Pueden precisar suplementos de micronutrientes y vitaminas como hierro, magnesio, zinc, calcio, ácido fólico y vitamina B12 y Vitamina D.

Zinc (10-20mgr/día)

Ácido fólico (400mg/día)

Selenio (100mgr/día)

Suplementos de hierro y Vitamina B12

Vitamina D 800-1000IE/ día

- En la fase precoz después de la realización de una proctocolectomía o colectomía, se debe realizar reposición hidroelectrolítica para asegurar la estabilidad hemodinámica. En los pacientes con EC se debe realizar un esfuerzo por evitar la deshidratación para minimizar el riesgo de tromboembolismo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fernandez- Bañares F, Gasull MA. Revisión y consenso en terapia nutricional: nutrición en enfermedad inflamatoria intestinal. Nutr Hosp 1999; Supl 2: 71-80.
2. Lochs H, Dejong C, Hammarqvist F, Hebutene M, et al. ESPEN Guidelines on enteral Nutrition: Gastroenterology. Clin Nutr 2006; 25: 260-74.
3. O'Sullivan M, O' Morain C. Nutrition in inflammatory bowel disease. Best Pract Res Clin Gastroenterol 2006;561-73.
4. Manual básico de nutrición clínica y dietética. Hospital Clínico Universitario. Capítulo 5: Nutrición artificial en situaciones especiales: Enfermedad Inflamatoria Intestinal. Pág 1555-158, 2ª Ed.
5. Martínez Gómez María Josefa, Melián Fernández Cristóbal, Romeo Donlo María. Nutrición en enfermedad inflamatoria intestinal. Nutr. Hosp. [Internet]. 2016 [citado 2021 Mayo 24]; 33 (Suppl 4): 59-62.
6. Bischoff SC, Escher J, Hébuterne X, Kłęk S, Krznaric Z, Schneider S, Shamir R, Stadelova K, Wierdsma N, Wiskin AE, Forbes A. ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in inflammatory bowel disease. Clin Nutr. 2020 Mar;39(3):632-653. doi: 10.1016/j.clnu.2019.11.002. Epub 2020 Jan 13. PMID: 32029281.

CAPÍTULO 20: ASPECTOS GENERALES DE LA NUTRICIÓN EN EL PACIENTE CON CÁNCER

Ángel Segura Huerta, Paula Richart Aznar, Katherine García Malpartida.

1.- IMPORTANCIA DE LA MALNUTRICIÓN Y DEL ABORDAJE NUTRICIONAL EN EL PACIENTE CON CÁNCER.

La deficiencia nutricional es un problema médico común que afecta al 15-40% de los pacientes con cáncer en el momento del diagnóstico, llegando a estar presente en el 80% de los casos de enfermedad avanzada. Según el estudio español NUPAC, diseñado para determinar la prevalencia de la malnutrición en cáncer avanzado, los pacientes con tumores del tracto gastrointestinal (fundamentalmente los esófago-gástricos) y de cabeza y cuello son los que presentan mayor riesgo. En el desarrollo de malnutrición y/o alteraciones metabólicas asociadas al cáncer, están implicados tanto el propio tumor como sus tratamientos, bien sea la cirugía, la radioterapia o los fármacos antineoplásicos empleados. La pérdida de peso es uno de los primeros síntomas de la enfermedad y en su fase final se desarrolla el síndrome de anorexia-caquexia, caracterizado por un estado de hipercatabolismo mediado por citoquinas inflamatorias y en el que existe una continua e involuntaria pérdida de peso y de masa muscular acompañada o no de pérdida de grasa corporal. La importancia de un soporte nutricional adecuado en estos pacientes radica en el hecho demostrado que la malnutrición impacta negativamente sobre la eficacia y toxicidad del tratamiento antineoplásico, la calidad de vida y la morbi-mortalidad, asociándose hasta con el 30% de las muertes por cáncer. Los objetivos de la intervención nutricional son mejorar la calidad de vida, reducir las alteraciones inmunes asociadas a las carencias nutricionales y favorecer una mejor tolerancia a los tratamientos oncológicos.

2.- FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA PÉRDIDA DE PESO DEL PACIENTE CON CÁNCER.

Causas relacionadas con el tumor.

- Alteraciones mecánicas y funcionales, especialmente en tumores del área ORL y digestivos.
- Producción de citoquinas que favorecen el hipercatabolismo y la caquexia y alteraciones metabólicas del metabolismo de la glucosa, los lípidos y las proteínas.

Causas relacionadas con el paciente. Factores psicológicos (ansiedad, depresión, miedo), deterioro físico, cambio estético, anorexia.

Causas relacionadas con los tratamientos.

- Cirugía, en especial la realizada sobre el tubo digestivo.
- Radioterapia. Los efectos dependerán de la zona irradiada y del tiempo transcurrido, clasificándose en agudos (mucositis, enteritis, proctitis, diarrea) y subagudos o crónicos (xerostomía, disgeusia, malabsorción...).
- Fármacos antineoplásicos. En el caso de la quimioterapia clásica los efectos secundarios varían en función del fármaco, la dosis, el esquema, la duración y la susceptibilidad individual, siendo los que más afectan al estado nutricional las náuseas y vómitos, la disgeusia, la diarrea, la mucositis, el estreñimiento, la anorexia y la xerostomía; habitualmente son de corta duración y se recuperan al interrumpir el fármaco. Respecto a los tratamientos biológicos, los anticuerpos monoclonales tienen escasa toxicidad gastrointestinal; sin embargo, los inhibidores tirosina-quinasa suelen producir anorexia y diarrea, fundamentalmente. En cuanto a la inmunoterapia, destacar la diarrea como la toxicidad inmunomediada que más puede interferir en la adecuada nutrición del paciente.

Causas relacionadas con el equipo y las autoridades sanitarias.

- Falta de valoración nutricional, personal no entrenado para detectar riesgo de malnutrición, retraso en inicio de intervención nutricional.
- Déficit de unidades de nutrición y dietistas en los hospitales que garanticen la adecuada asistencia nutricional a estos pacientes.

3.- CRIBADO Y EVALUACIÓN NUTRICIONAL.

Los pacientes con cáncer constituyen un grupo con especial riesgo de malnutrición, por lo que se recomienda realizar un cribado nutricional en el momento del diagnóstico y durante el tratamiento en todos ellos, mediante el uso de una herramienta de cribado nutricional validada. Un ejemplo de ellas es el Malnutrition Screening Tool (MST), herramienta sencilla y rápida capaz de detectar el riesgo de malnutrición y que ha sido validada en pacientes oncológicos hospitalizados y ambulatorios en tratamiento con quimio y radioterapia (Anexo 1).

Una vez detectado el riesgo de desnutrición es necesaria una valoración completa posterior, siendo la Valoración Global Subjetiva Generada por el Paciente (VGS-GP) el "gold standard" en el paciente oncológico (Anexo 2). Debe realizarse por personal entrenado, preferiblemente por las Unidades de Nutrición. Tiene en cuenta la pérdida de peso, datos de la historia clínica y analíticos, se involucra al propio paciente que completa la parte referente a los síntomas presentes, el tipo de alimentación y actividad cotidiana que realiza y requiere una exploración física para detectar disminución de masa muscular grasa y la presencia de edemas. Clasifica al paciente en normonutrido, en riesgo nutricional o desnutrición moderada y desnutrición grave.

4.- TRATAMIENTO MÉDICO DE LOS SÍNTOMAS RELACIONADOS CON LA MAL-NUTRICIÓN.

El síntoma predominante es la anorexia, pero también existen otros que contribuyen a que la alimentación en el paciente con cáncer se vea alterada.

4.1.- Estimulantes del apetito.

La anorexia suele responder al tratamiento farmacológico. El fármaco ideal debería incrementar el apetito y el peso, sin producir retención hídrica, mejorar la calidad de vida y tener un perfil de tolerancia adecuado.

- Acetato de megestrol. Es el único fármaco con indicación aprobada para el síndrome anorexia-caquexia asociado al cáncer. Se recomienda iniciar con una dosis de 160 mg/día y aumentar según respuesta hasta un máximo de 800 mg/día. Su efecto comienza de dos a cuatro semanas tras su inicio, por lo que su uso está recomendado en pacientes con una expectativa de vida superior a tres meses. Sus efectos secundarios más característicos son los edemas periféricos, hiperglucemia y trombosis venosa, siendo la incidencia de esta última inferior al 5%.
- Corticoesteroides. Inducen aumento del apetito y ganancia de peso, su inicio de acción es más rápido que el acetato de megestrol pero su efecto es de corta duración (de 2 a 4 semanas) y provoca más efectos secundarios a largo plazo (miopatía, resistencia a la insulina, retención hídrica, inmunosupresión, alteraciones del sueño y cognitivas). Por todo ello están indicados como orexígenos en pacientes con una esperanza de vida inferior a 8 semanas. Los más utilizados son la Prednisona a dosis de 15-30 mg/día y la Dexametasona a dosis de 3-6 mg/día.

4.2.- Xerostomía.

Se trata de un síntoma de difícil paliación. Cuando se debe a una causa infecciosa, bien sea viral o fúngica, corresponde en primer lugar realizar tratamiento etiológico adecuado. Existen, además, tratamientos para aumentar la producción salival y sintomáticos:

- Pilocarpina. Es terapéutico a dosis de 5-10 mg/8 horas si el paciente conserva las glándulas salivales. Presenta efectos secundarios indeseables (dolor abdominal y sudoración) que pueden obligar a su retirada.
- Salivas artificiales y otros humectantes saborizados. Proporcionan alivio temporal.

4.3.- Náuseas y vómitos.

- Procinéticos (Metoclopramida y Domperidona). Son los fármacos de primera elección.
- Antagonistas 5HT₃ (Granisetron y Ondansetron), indicados para el control de náuseas y vómitos inducidos por quimio y radioterapia.

- Corticoesteroides, fundamentalmente Dexametasona. El mecanismo de acción por el que ejercen su acción antiemética no está bien definido.
- Otros fármacos. Los neurolépticos (Haloperidol, Clorpromazina) se utilizan en caso de refractariedad a los anteriores; actúan sobre el centro del vómito y tienen efecto sedante. Los anticolinérgicos (Butilescopolamina) y antise-cretorios (Octreótido) pueden ser útiles en determinadas situaciones como la oclusión intestinal.

4.4.- Mucositis.

Toxicidad sobre la mucosa oral que se asocia a la radioterapia de tumores de cabeza y cuello y a algunos quimioterápicos. Para su prevención es fundamental una higiene bucal adecuada y una valoración odontológica para extraer piezas dentales en mal estado. Una vez instaurada, su tratamiento es sintomático con analgésicos, fórmulas magistrales en forma de colutorios y antifúngicos en el caso de sobreinfección por Candida.

4.5.- Estreñimiento.

Se trata de un síntoma muy frecuente en los pacientes con cáncer, relacionado con la propia enfermedad y con sus tratamientos, entre ellos los fármacos opioides. Genera sensación de saciedad precoz, dolor abdominal y náuseas, con lo que contribuyen a la disminución de la ingesta por parte del paciente. Existe una amplia variedad de laxantes orales que pueden utilizarse solos o en combinación entre ellos y con medidas de evacuación rectal.

4.6.- Diarrea.

De causa multifactorial, requiere en todos los casos hidratación abundante para contrarrestar la pérdida de líquidos y electrolitos y modificaciones en la dieta.

5.- TIPOS DE INTERVENCIÓN NUTRICIONAL.

El soporte nutricional está indicado cuando existe malnutrición o riesgo de que aparezca. Existen diferentes opciones según las necesidades de cada paciente (Anexo 3).

5.1.- Consejos dietéticos generales.

Suelen implicar modificación en el estilo de vida y hábitos alimenticios del paciente y su entorno.

- Realizar comidas frecuentes con cantidades pequeñas.
- Mantener una higiene bucal adecuada.
- Ingerir los líquidos después de las comidas.
- Proporcionar el mayor aporte calórico en el momento del día en que el pa-

ciente tiene más apetito.

- Tomar alimentos ricos en calorías y proteínas (mantequilla, nata, frutos secos, miel...).

5.2.- Alimentación básica adaptada.

Es aquella que modifica la alimentación tradicional para facilitar su preparación y consumo en pacientes con dificultades para seguir una dieta equilibrada y con aporte calórico adecuado.

- Dietas trituradas de alto valor energético (purés listos para consumir o en polvo para reconstituir) para pacientes con dificultad para la masticación o la deglución.
- Modificadores de textura (espesantes, agua gelificada y gelificantes) para pacientes con disfagia a líquidos como es el caso de tumores de cabeza y cuello y esófago.
- Enriquecedores (glutamina, fibra) añadidos a la alimentación tradicional en pacientes con déficits calóricos o de nutrientes específicos.

5.3.- Suplementación nutricional oral.

En los pacientes cuya alimentación esté limitada, alterada o sea deficiente, pueden prescribirse suplementos nutricionales, que supondrían una aportación parcial capaz de completar la ingesta de alimentos naturales hasta alcanzar los requerimientos. Así pues, no deben sustituir a las comidas principales, recomendándose tomarlos entre ellas o al acostarse y preferiblemente en varias dosis, de manera que no disminuyan el apetito. En el paciente con cáncer se prefieren los hipercalóricos (≥ 1.5 kcal/ml) e hiperproteicos ($\geq 18\%$ de valor energético en forma de proteínas ó ≥ 4 g de proteínas/100 ml), enriquecidos con ácidos grasos omega 3 (ácido eicosapentaenoico EPA, ácido docosahexaenoico DHA). Esta actuación ha demostrado incrementar el peso corporal, el aporte energético y mejorar la calidad de vida, aunque no la supervivencia. Existe gran variedad de fórmulas comercializadas; las fórmulas disponibles en el hospital se pueden consultar en el Apéndice.

5.4.- Nutrición enteral por sonda y parenteral.

Este tipo de alimentación está indicada en pacientes con esperanza de vida no limitada, cuando con una nutrición tradicional y/o suplementada no se pueden cubrir al menos el 60% de las necesidades básicas diarias o cuando existe una desnutrición severa. Para pautar estas nutriciones es aconsejable solicitar valoración por la Unidad de Nutrición.

- Nutrición enteral por sonda. Puesto que la enteral es la vía de elección por ser la fisiológica, tolerarse mejor y tener menos riesgos que la parenteral, en pacientes con tracto gastrointestinal funcionando es la opción a plantear en primer lugar. Cuando es previsible que la situación de malnutrición se prolongue más de 4-6 semanas, es preferible el uso de ostomías frente a son-

das nasoenterales. Asimismo, cuando existe riesgo de reflujo, gastroparesia o broncoaspiración, las sondas a yeyuno son más seguras que las sondas a estómago.

- Nutrición parenteral. Se trata de una medida invasiva cuyo uso debe considerarse excepcional, estando indicada únicamente cuando no sea posible utilizar el tubo digestivo (malabsorción, oclusión intestinal, fístula digestiva...), la alimentación oral y/o enteral no sea suficiente o posible y existan expectativas de mejora en la calidad de vida y la funcionalidad del paciente. Precisa de un acceso vascular adecuado y existe un riesgo incrementado de infecciones, trombosis y desequilibrios hidro-electrolíticos. En los pacientes cuya única indicación de ingreso hospitalario sea la necesidad de nutrición, se puede plantear la nutrición parenteral domiciliaria con soporte de la Unidad de Hospitalización Domiciliaria. Para ello, debe existir claro beneficio de mantener el estado nutricional del paciente y tener una expectativa de vida superior a 2-3 meses, así como realizar una evaluación periódica de su situación y conocimientos de la técnica y su manejo.

6.- CONSIDERACIONES ESPECIALES.

6.1.- Pacientes sometidos a cirugía oncológica.

Existe evidencia científica que demuestra que la inmunonutrición oral y enteral reduce significativamente las complicaciones infecciosas postoperatorias y la estancia hospitalaria en pacientes con cáncer sometidos a cirugía. Se trata de fórmulas específicas enriquecidas con arginina, ácidos grasos omega 3 y nucleótidos y su administración se recomienda durante los 5-7 días antes y después de una cirugía oncológica de tumores de cabeza y cuello y digestivos. Las fórmulas disponibles en el hospital se pueden consultar en el Apéndice.

La nutrición parenteral administrada preoperatoriamente puede plantearse en pacientes con desnutrición grave en los que no es posible utilizar el tubo digestivo.

6.2.- Pacientes que reciben tratamiento con Radioterapia.

Todos los pacientes que reciben radioterapia sobre el aparato digestivo o el área de cabeza y cuello, deben recibir asesoramiento nutricional. Además de los consejos nutricionales y el uso de suplementos orales, en casos en los que es previsible mucositis severa hay que plantear al paciente la colocación de sondas u ostomías profilácticas para el uso de nutrición enteral. Este abordaje preventivo ha demostrado mejorar la pérdida de peso y la calidad de vida, así como disminuir la tasa de reingresos y las interrupciones de tratamiento, si lo comparamos con su inicio cuando ya ha aparecido disfagia. La nutrición parenteral sólo se recomienda en casos de enteritis rádica severa o malabsorción que no permitan la alimentación oral y/o enteral.

6.3.- Pacientes que reciben terapia antineoplásica.

La pérdida de peso previa al inicio del tratamiento sistémico se asocia con aumento del riesgo de toxicidad, peor performance status, deterioro de la calidad de vida y peor supervivencia. Los consejos dietéticos y/o los suplementos nutricionales orales pueden incrementar el consumo de nutrientes y estabilizar el peso. El empleo de nutrición artificial como rutina no aporta beneficio en supervivencia y se considera indicado sólo en pacientes con expectativa de mejorar con el tratamiento antineoplásico, durante periodos cortos de tiempo (1-2 semanas) y preferiblemente por vía enteral.

6.4.- Soporte nutricional en el final de la vida.

En aquellos pacientes con cáncer avanzado en fase terminal de enfermedad, no subsidiarios de tratamiento oncológico activo y con pronóstico de vida limitado, el soporte nutricional no aporta beneficios en términos de supervivencia, ganancia de peso o mejora de la calidad de vida. En esta situación lo prioritario es el control de síntomas y el confort y un aporte mínimo de alimentos es suficiente. Debemos informar a paciente y familiares de este aspecto, ya que el hecho de no iniciar o retirar la nutrición artificial en los últimos días de vida es siempre una decisión delicada. Sólo en el caso de pacientes muy seleccionados con pronóstico de vida de superior a 2-3 meses, se puede valorar la nutrición parenteral domiciliaria.

6.5.- Supervivientes de cáncer.

Puesto que se trata de personas con riesgo aumentado de desarrollar segundas neoplasias y enfermedades crónicas, se recomienda mantener un normopeso con una dieta equilibrada rica en frutas, verduras y cereales integrales y baja en grasas, carnes rojas y alcohol, es decir, un patrón de dieta mediterránea, así como realizar ejercicio físico adaptado a cada paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. De las Peñas R, Majem M, Pérez Altozano J, et al. SEOM clinical guidelines on nutrition in cancer patients (2018). *Clinical and Translational Oncology* 2019;21:87-93.
2. Segura A, Pardo J, Jara C, et al. An epidemiological evaluation of the prevalence of malnutrition in Spanish patients with locally advanced or metastatic cancer. *Clin Nutr* 2005;24(5):801-4.
3. Clambor Álvarez M, Ocón Bretón MJ, Luengo Pérez LM, et al. Soporte nutricional y nutrición parenteral en el paciente oncológico: informe de consenso de un grupo de expertos. *Nutr Hosp* 2018;35(1):224-33.
4. Segunda Edición Manual SEOM Cuidados Continuos. 2014 Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM). ISBN-13.: 978-84-697-1440-9. Capítulo: Nutrición en pacientes con cáncer.

5. Arends J, Bachmann P, Baracos V, et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. Clin Nutr 2017;36(1):11-48.
6. Tuca A, Jiménez-Fonseca P, Gascón P. Clinical evaluation and optimal management of cancer cachexia. Crit Rev Oncol Hematol 2013;88(3):625-36.
7. Weimann A, Braga M, Carli F, et al. ESPEN guidelines: clinical nutrition in surgery. Clin Nutr 2017;36:623.
8. Hernández J, Muñoz D, Planas M, et al. Documento de consenso. En SEOM, SENPE y SEOR. Guía multidisciplinar sobre el manejo de la nutrición en el paciente con cáncer. España 2008;pp. 63-7.
9. August DA, Huhmann MB. ASPEN clinical guidelines: nutrition support therapy Turing adult anticancer treatment and in hematopoietic cell transplantation. J Parenter Enteral Nutr 2009;33(5):472-500.
10. Palma Milla S, Lisbona Catalán A, Gómez Candela C. Nutrición parenteral en el paciente oncológico. Revisión. Nutrición Clínica en Medicina 2015;9(2):173-87.
11. Prevost V, Grach M-C. Nutritional support and quality of life in cancer patients undergoing palliative care. European Journal of Cancer Care 2012;21:581-90.
12. Pekmezi DW, Demark-Wahnefried W. Updated evidence in support of diet and exercise interventions in cancer survivors. Acta Oncol 2011;50:167-78.
13. Yu K, Zheng X, Wang G, Liu M, Li Y, Yu P, et al. Immunonutrition vs Standard Nutrition for Cancer Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis (Part 1). JPEN J Parenter Enteral Nutr 2020;44(5):742-67.

ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario MST (Malnutrition Screening Tool)

		Puntos
¿Ha perdido peso recientemente de forma involuntaria?	No	0
	No estoy seguro	2
	Si he perdido peso	
	De 1 a 5 kg	1
	De 6 a 10 kg	2
	De 11 a 15 kg	3
	Más de 15 kg	4
	No sé cuanto	2
¿Come mal por la disminución del apetito?	No	0
	Si	1
Total de puntos: Si la puntuación es superior a 2 existe riesgo de desnutrición		

Anexo 2:

VALORACIÓN GLOBAL SUBJETIVA GENERADA POR EL PACIENTE

Por favor, conteste al siguiente formulario escribiendo los datos que se le piden o señalando la opción correcta, cuando se le ofrecen varias

Nombre y Apellidos _____		Edad _____ años
		Fecha / /

PESO actual _____ kg Peso hace 3 meses _____ kg	DIFICULTADES PARA ALIMENTARSE: SÍ NO Si la respuesta era SÍ, señale cual / cuáles de los siguientes problemas presenta: falta de apetito ganas de vomitar vómitos estreñimiento diarrea olores desagradables los alimentos no tienen sabor sabores desagradables me siento lleno enseguida dificultad para tragar problemas dentales dolor. ¿Dónde? _____ _____ depresión problemas económicos
---	--

ALIMENTACIÓN respecto hace 1 mes: como más como igual como menos Tipo de alimentos: dieta normal pocos sólidos sólo líquidos sólo preparados nutricionales muy poco	ACTIVIDAD COTIDIANA en el último mes: normal menor de lo habitual sin ganas de nada paso más de la mitad del día en cama o sentado
---	--

Muchas gracias. A partir de aquí, lo completará su Médico

ENFERMEDADES: _____ _____ TRATAMIENTO ONCOLÓGICO: _____ _____ OTROS TRATAMIENTOS: _____ _____	EXPLORACIÓN FÍSICA: Pérdida de tejido adiposo: SÍ. Grado _____ NO Pérdida de masa muscular: SÍ. Grado _____ NO Edemas y/o ascitis: SÍ. Grado _____ NO Úlceras por presión: SÍ NO Fiebre: SÍ NO
--	---

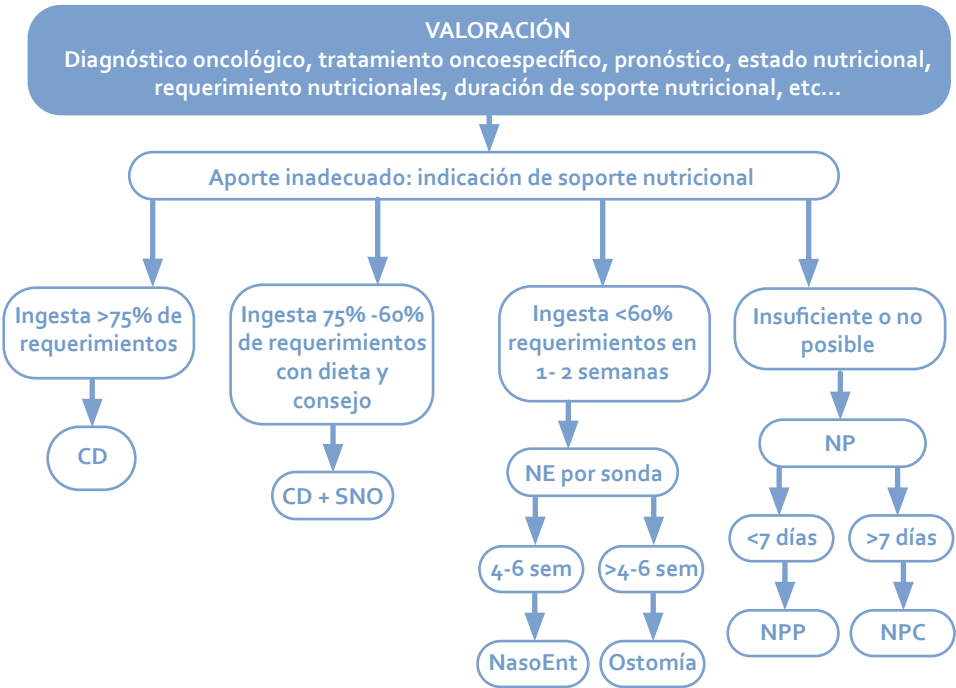
ALBÚMINA antes de tratamiento oncológico: _____ g/dl PREALBÚMINA tras el tratamiento oncológico: _____ mg/dl	
--	--

VALORACIÓN GLOBAL, teniendo en cuenta el formulario, señale lo que corresponda a cada dato clínico para realizar la evaluación final:

DATO CLÍNICO	A	B	C
Pérdida de peso	<5%	5-10%	>10%
Alimentación	Normal	deterioro leve-moderado	deterioro grave
Impedimentos para ingesta	NO	leves-moderados	graves
Deterioro de actividad	NO	leve-moderado	grave
Edad	≤65	>65	>65
Úlceras por presión	NO	NO	SI
Fiebre / corticoides	NO	leve / moderada	elevada
Tto. antineoplásico	bajo riesgo	medio riesgo	alto riesgo
Pérdida adiposa	NO	leve / moderada	elevada
Pérdida muscular	NO	leve / moderada	elevada
Edemas / ascitis	NO	leve / moderados	importantes
Albumina (previa al tto)	>3,5	3'0-3,5	<3,0
Prealbúmina (tras tto)	>18	15-18	<15

VALORACIÓN GLOBAL,
A: buen estado nutricional
B: malnutrición moderada o riesgo de malnutrición
C: malnutrición grave

Anexo 3: Algoritmo de soporte nutricional. Adaptado de Hernández y cols. (7).



CD: consejo dietético; SON: suplementos nutricionales orales; NE: nutrición enteral; NP: nutrición parenteral; NasoEnt: nasoenteral; NPP: nutrición parenteral periférica; NPC: nutrición parenteral central.

La Fe

Hospital
Universitari
i Politècnic

CAPÍTULO 21: QUEMADOS Y NUTRICION ARTIFICIAL

P. Justo

El paciente quemado crítico presenta una respuesta hipermetabólica que se caracteriza por un estado hiperdinámico con un catabolismo masivo de proteínas y lípidos, que provoca una perdida total de las proteínas corporales , destrucción muscular, resistencia periférica a la insulina, aumento de la temperatura corporal, aumento del riesgo de infección y estímulo de la síntesis de proteínas de fase aguda que tiene lugar en el hígado y en la mucosa intestinal.

Estas respuestas también ocurren en el resto de los pacientes críticos , traumatizados , y quirúrgicos pero la severidad y duración de las mismas es única en los pacientes quemados ya que estos presentan una lesión tisular especial y un shock hipovolémico secundario a la perdida de fluidos. La hipovolemia junto con la estimulación simpática provoca la liberación de catecolaminas Un incremento sostenido de la secreción de catecolaminas, glucocorticoides y glucagón inicia la cascada de eventos que conduce a la respuesta aguda hipermetabólica . Esta suele comenzar en los primeros cinco días tras la lesión y puede durar hasta mas de doce meses.

La respuesta hipermetabólica se relaciona directamente con el tamaño de la quemadura. Con una lesión del 15-25% de la superficie corporal ya se inicia el catabolismo.

El soporte nutricional representa uno de los pilares mas importantes en el manejo de los pacientes con quemadura moderada-severa.

Estimar el gasto energético en dichos pacientes representa un desafío dada la variabilidad de la respuesta hipermetabólica y otros factores que intervienen como son:

- Porcentaje de la superficie total corporal quemada.
- Soporte ventilatorio.
- Las infecciones.
- Sepsis.
- Fallo multiorgánico.
- Nivel de actividad física.

La mayoría de las fórmulas matemáticas que se han utilizado para estimar los requerimientos calóricos del paciente quemado sobrevaloran la cantidad de energía necesaria. La calorimetría indirecta sigue siendo el "gold standard" pero si no disponemos de ella utilizaremos la ecuación de Harris Benedict o la fórmula de Curreri.

En el caso de la primera multiplicaremos gasto metabólico basal (GMB) por un factor de stress de 1.2 a 2.0 según los casos ,dando un resultado que ,en general, sobreestima las necesidades calóricas.

La fórmula de Curreri se basa en dos factores: el porcentaje de superficie corporal quemada y el peso del paciente anterior a la agresión y también sobrevalora los requerimientos energéticos.

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

Macronutrientes:

PROTEINAS: administración de 1.5 a 2 g /kg/día , aproximadamente de un 20 a un 25% de las calorías diarias. El aporte proteico suficiente es una prioridad para minimizar el impacto de la respuesta catabólica y favorecer la síntesis proteica necesaria para la cicatrización y la función inmunitaria. Se ha calculado que mientras un individuo sano sintetiza unos 4 g/kg/día de proteínas los pacientes quemados llegan a 7.6 g/Kg/día.

Se recomiendan los suplementos de glutamina enteral ya que disminuyen las complicaciones infecciosas, acortan la estancia hospitalaria y reducen la tasa de mortalidad.

GLUCOSA: debe ser la mayor fuente de calorías en los quemados , en torno al 50% del total de calorías aportadas lo cual supone de 5 a 7 g/Kg/día.

LIPIDOS: no más del 20-30% de las calorías totales.

Micronutrientes:

VITAMINAS A, C y D. La vitamina A juega un papel importante en la función inmune, epitelización de la herida y en la prevención del daño ocasionado por los radicales libres. La vitamina C , antioxidante también interviene en la reparación de las heridas.

Los niveles de las tres estan bajos y se recomienda administrar suplementos de las mismas.

ELEMENTOS TRAZA (cobre, zinc y selenio). La depleción de los dos primeros se atribuye a las perdidas por orina y exudado de las heridas. El mecanismo para el selenio es multifactorial . Se recomienda suplementar los tres a dosis mayores de las estandar.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS GRANDES QUEMADOS.

ENERGÍA	Fases iniciales 20 a 25 Kcal /Kg /dia Recuperación 25 a 30 Kcal/Kg/dia
PROTEÍNAS 20-25 %	1.5 a 2 g/Kg/dia.
HIDRATOS DE CARBONO 50 %	5 a 7 mg/Kg/dia.
LÍPIDOS 20 -30 %	
MICRONUTRIENTES	Suplementos de vit. A, C,D ,cobre,zinc y selenio.

Como a cualquier paciente crítico la ESPEN recomienda la nutrición enteral precoz. Además los pacientes quemados en grado moderado severo incapaces de mantener su masa media corporal con ingesta oral también son susceptibles de soporte nutricional.

Los niños debido a que tienen unos requerimientos metabólicos basales mayores inician también el soporte nutricional con menores lesiones. Así mismo los ancianos debido a mayor incidencia de malnutrición en el momento de la lesión. La vía enteral es siempre la preferida debido al mantenimiento de la integridad intestinal y la inmunidad asociada. Si el paciente no puede tolerar la alimentación enteral o sufre quemaduras que limitan el acceso al tracto digestivo estará indicada la nutrición parenteral .

También se puede utilizar la vía enteral asociada a la parenteral cuando la primera no puede completar el aporte nutritivo . Algunos autores desaconsejan dicha combinación por asociarse a un incremento de la mortalidad (grado 1B).

BIBLIOGRAFÍA

1. 1. Cochran A. Nutritional demands and enteral formulas for moderate to severe burn patients. En: UpToDate, Jeschke MG, editor. UpToDate, Waltham, MA (acceso febrero de 2014).
2. 2. Cochran A. Overview of nutritional support for moderate to severe burn patients. En: UpToDate, Jeschke MG, editor. UpToDate, Waltham, MA (acceso febrero de 2014).
3. 3. García de Lorenzo y Mateos A, Ortiz Leyba C, Sánchez Sánchez SM; Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units-Spanish Society of Parenteral and Enteral Nutrition (SEMICYUC-SENPE). Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso SEMICYUC-SENPE: paciente quemado crítico [Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus of the Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units-Spanish Society of Parenteral and Enteral Nutrition (SEMICYUC-SENPE): critically-burned patient]. Med Intensiva. 2011 Nov;35 Suppl 1:63-7. Spanish. doi: 10.1016/S0210-5691(11)70013-4. PMID: 22309756.
4. 4. Gerd G Gauglitz. Hypermetabolic response to severe burn injury: Recognition and treatment. En: UpToDate, Jeschke MG, editor. UpToDate, Waltham, MA (acceso febrero de 2014).
5. 5. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, McCarthy MS, Davanos E, Rice TW, Cresci GA, Gervasio JM, Sacks GS, Roberts PR, Compher C; Society of Critical Care Medicine; American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2016 Feb;40(2):159-211. doi: 10.1177/0148607115621863. Erratum in: JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2016 Nov;40(8):1200. PMID: 26773077.
6. 6. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, Hiesmayr M, Mayer K, Montejo JC, Pichard C, Preiser JC, van Zanten ARH, Oczkowski S, Szczeklik W, Bischoff SC. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. Clin Nutr. 2019 Feb;38(1):48-79. doi: 10.1016/j.clnu.2018.08.037. Epub 2018 Sep 29. PMID: 30348463.

La Fe
Hospital
Universitari
i Politècnic

La Fe
Hospital
Universitari
i Politècnic

La Fe
Hospital
Universitari
i Politècnic

CAPÍTULO 22: TRASPLANTE DE CÉLULAS HEMATOPOYÉTICAS

K. García Malpartida, A. Vázquez Polo

El trasplante de progenitores hematopoyéticos (TPH) consiste en la administración de altas dosis de quimioterapia (QT), con o sin irradiación corporal (radioterapia, RT), seguida de infusión intravenosa de células hematopoyéticas. Se emplea en el tratamiento de enfermedades tanto congénitas como adquiridas y dentro de éstas, tumorales y no tumorales. Su pronóstico ha mejorado en los últimos años, debido a los avances en el manejo de las complicaciones infecciosas y en la inmunosupresión; sin embargo, no es una terapia exenta de riesgos.

El TPH se clasifica según la fuente de los progenitores en: trasplante de médula ósea (TMO), de sangre periférica (TCSP), de sangre de cordón umbilical (TSCU) y de hígado fetal. Según el donante se clasifica en: 1) trasplante autólogo (las células proceden del propio paciente), 2) alogénico (las células proceden de donante) con 3 subtipos: familiar HLA idéntico, familiar no HLA idéntico y de donante no emparentado; y 3) singénico (las células proceden de hermano gemelo univitelino, genéticamente idéntico). Según la intensidad del acondicionamiento se clasifica en: estándar y de intensidad reducida (mini/micro).

Las fases del trasplante son:

- **Acondicionamiento:** días -6 a -1, anterior al trasplante: consiste en la administración de dosis altas de QT, RT o ambas.
- **Día 0:** el día del trasplante. Independientemente de la procedencia de las células hematológicas, el trasplante se realiza mediante inyección al torrente circulatorio del receptor.
- **Fase postrasplante:**
 - o Inmediata o neutropénica (0-30 días): en esta fase lo más importante son las medidas de soporte para evitar la infección y transfusión de hematíes y plaquetas.
 - o Intermedia (1-3 meses)
 - o Tardía (más de 3 meses)

Al diagnóstico, el paciente con enfermedad oncohematológica suele presentar un buen estado general y nutricional pero la desnutrición aparece con los tratamientos intensivos pre-trasplante y en el post-trasplante inmediato y tardío.

Las complicaciones del trasplante que producen desnutrición son: quimioterapia, radioterapia, mucositis, infecciones, enfermedad injerto contra huésped (EICH) y enfermedad venoclusiva hepática (EVOH). La probabilidad de EICH aumenta a medida que aumenta la disparidad HLA y más en SP que en cordón. En

el trasplante autólogo no se desarrolla EICH puesto que las células proceden del propio paciente. Las desventajas del trasplante autólogo son el mayor riesgo de recidiva (por contaminación del injerto con células tumores) y la pérdida del efecto de la reacción del injerto frente a la neoplasia. El tiempo de aplasia medular y de mucositis es menor en el trasplante autólogo que en el alogénico. La toxicidad es mayor a medida que aumenta la intensidad del acondicionamiento. La irradiación corporal total da lugar a mucositis más grave y más prolongada comparado con la irradiación focal.

Mientras sea posible, en la fase previa o postrasplante inmediato, debe mantenerse el aporte de nutrientes por vía oral. Si existe una desnutrición previa puede ser necesario recurrir a nutrición enteral hiperproteica para mejorar el estado nutricional. Si no es posible la tolerancia intestinal se recurrirá a nutrición vía parenteral.

1. DESNUTRICIÓN Y TRASPLANTE DE CÉLULAS HEMATOPOYÉTICAS

Las complicaciones relacionadas con la desnutrición en cada fase del trasplante son:

1. Postrasplante inmediato

- **Mucositis**: aparece en el 70% de pacientes tratados con QT intensiva y en el 40% de los tratados con QT convencional. La incidencia y gravedad de la mucositis depende del tipo de tratamiento antineoplásico y de factores relacionados con el paciente. Puede ser la causa de retraso o reducción de las dosis de QT, además de dificultar la nutrición del paciente. Suele aparecer a los 7-10 días del inicio del acondicionamiento.
- **Enfermedad venoclusiva hepática (EVOH)**: aparece tanto en el trasplante autólogo como en el alogénico, en un 20% de los pacientes. Puede cursar desde una forma leve a una grave que conduce a fallo múltiple. Cursa con hepatomegalia, ictericia, ascitis, dolor en hipocondrio derecho, edemas y a veces encefalopatía. El aporte de nutrientes puede estar comprometido al precisar restricción de fluidos, sodio y calorías.
- **Infecciones**
- **Reacciones adversas medicamentosas**

2. Postrasplante intermedio

- **Enfermedad injerto contra huésped (EICH)**: aparece en el 30-40% de los trasplantes alogénicos, aunque el grado de afectación es muy variable. Afecta a piel, hígado e intestino. A nivel intestinal puede afectar tanto al intestino delgado como al colon y se observa desde una alteración del epitelio de la

mucosa hasta ulceración focal de la pared intestinal con riesgo de perforación. Se manifiesta por anorexia, náuseas, vómitos, diarrea secretora grave, dolor abdominal, pérdidas proteicas por heces, íleo paralítico, hígado de colestasis, malabsorción, ascitis y encefalopatía. Condiciona un aumento de las necesidades calórico-proteicas.

- Infecciones

3. Postrasplante tardío

- **EICH crónica:** se manifiesta por infecciones de repetición, enfermedades inmunes asociadas y afectación cutáneo-mucosa, ocular, hepática, gastrointestinal, pulmonar y neuromuscular. A nivel intestinal origina diarrea crónica con malabsorción intestinal.

- Infecciones

- Segundas neoplasias

2. ALTERACIONES METABÓLICAS RELACIONADAS CON EL TRASPLANTE

Las alteraciones metabólicas relacionadas con el trasplante que se pueden encontrar son:

- Aumento del gasto energético: debido a la propia enfermedad, infecciones, EICH.
- Balance nitrogenado negativo: la diarrea provoca pérdidas digestivas de nitrógeno. El tratamiento con corticoides incrementa el catabolismo proteico.
- Intolerancia a hidratos de carbono: debido a procesos infecciosos y uso de corticoides y ciclosporina.
- Dislipemia mixta: asociada a la toma de ciclosporina y corticoides.
- Déficit de potasio, magnesio, bicarbonato: debido a diarrea secretora. Es frecuente el desarrollo de hipomagnesemia en los regímenes de QT que usan cisplatino, así como el uso de ciclosporina.
- Déficit de vitaminas hidro y liposolubles: debido a la malabsorción secundaria a la afectación intestinal, el uso de ciclofosfamida y la irradiación corporal.
- Déficit de minerales (zinc, cobre): debido a malabsorción e ingesta deficitaria.

3. SOPORTE NUTRICIONAL EN EL TRASPLANTE DE CÉLULAS HEMATOPOYÉTICAS

Existe controversia en cuanto a la indicación, tipo y vía del soporte nutricional en estos pacientes, debido a la heterogeneidad de los estudios publicados al respecto. En cualquier caso, es razonable administrar un soporte nutricional a todo paciente desnutrido por su enfermedad neoplásica o con elevado riesgo de desnutrición por la propia evolución de la enfermedad o por la agresividad del tratamiento administrado.

Antes de la inclusión del paciente en un programa de trasplante debe realizarse un screening de desnutrición. No hay un test específico para pacientes candidatos a trasplante de células hematopoyéticas, por lo que cualquier test validado con el que se tenga experiencia puede ser adecuado. Cuando el test de screening es positivo, se procederá a una valoración nutricional completa. Esta valoración no difiere de la que se realiza en cualquier paciente con enfermedad grave o con riesgo de desarrollar complicaciones graves.

La actuación sobre el estado nutricional tiene como objetivo mejorar la tolerancia al tratamiento, proporcionar una adecuada calidad de vida y prolongar la supervivencia. Los pacientes con desnutrición grave se benefician más del soporte nutricional que aquellos con desnutrición leve.

1. Requerimientos nutricionales:

- **Proteínas:** estos pacientes tienen un catabolismo proteico muy elevado, con importantes pérdidas de nitrógeno por la orina, por lo que el objetivo será conseguir un balance nitrogenado neutro o ligeramente positivo. Se requiere entre 1,5-2 g/kg/día de proteínas según las diferentes fases, el tipo de trasplante (mayor en el alogénico) y las complicaciones asociadas (mayor en EICH).
- **Energía:** las necesidades son 1,3-1,5 veces el gasto energético basal según la ecuación de Harris-Benedict. A nivel práctico corresponde a 30-35 kcal/kg/día. Como en todo paciente crítico hay que evitar la sobrenutrición ya que acentuaría el hipercatabolismo. La distribución energética suele ser el 50-60% del valor calórico total en forma de HC y el 30-40% en forma de grasas.
- **Hidratos de carbono:** no existen recomendaciones específicas para estos pacientes. La hiperglucemia es frecuente por diversos motivos como son infecciones, tratamiento con corticoides y uso de NPT. Si aparece esta complicación se puede disminuir el aporte de HC y/o añadir insulina al tratamiento.
- **Lípidos:** recomendaciones similares a las de estrés metabólico, no excediendo el aporte de 1-1,5 g/kg/día. Ninguna mezcla concreta de lípidos se ha mostrado superior a otras.

- **Agua, electrolitos, minerales, vitaminas:** se deben aportar las cantidades habitualmente recomendadas. En la EICH se deben reponer las pérdidas inducidas por la diarrea y en la EVOH se debe restringir el aporte de agua y sodio.

2. Tipo de soporte nutricional:

DIETA ORAL

Debe estar modificada para combatir los síntomas de estos pacientes (mucositis, anorexia, disminución de producción de saliva en caso de RT local, ageusia).

Las recomendaciones generales son:

- Comidas frecuentes y poco copiosas
- Incrementar el contenido calórico-proteico de las comidas con los suplementos nutricionales necesarios
- Evitar los olores fuertes para evitar las náuseas
- Administrar los alimentos fríos o a temperatura ambiente
- Incrementar la ingesta de líquidos
- Modificar la ingesta de fibra
- Comer y beber despacio, masticar correctamente
- Evitar el exceso de grasa
- Evitar alimentos productores de gas
- Seleccionar alimentos blandos y no secos
- Evitar alimentos excesivamente condimentados

Tradicionalmente, a los pacientes inmunodeprimidos se les ha aconsejado una dieta con baja carga bacteriana, aunque en la actualidad existe suficiente evidencia que indica que esta dieta no es necesaria, ya que no mejora la tasa de infecciones. La dieta con baja carga bacteriana consiste en eliminar los alimentos crudos (verduras crudas, frutas con piel fina, carnes y pescados crudos, así como platos elaborados con estos ingredientes) y aquellos alimentos con alta carga de microorganismos (productos fermentados, lácteos no pasteurizados). No obstante, se deben seguir los principios básicos de higiene alimentaria. El uso de probióticos no se recomienda por el riesgo potencial de complicaciones infecciosas.

NUTRICIÓN ENTERAL

Está indicada cuando la nutrición por vía oral resulta imposible o no se alcanza el 60-70% de los requerimientos calculados en 3 días.

La nutrición enteral (NE), tan extendida en otras enfermedades, tiene sus inconve-

nientes en estos pacientes por:

- Las sondas nasogástricas y nasoyeyunales aumentan el riesgo de infecciones en los pacientes en situación de inmunosupresión: neumonía por aspiración, sinusitis.
- No se recomienda la colocación de sondas en pacientes con trombopenia por riesgo de hemorragias.
- En caso de colocar PEG, hay riesgo de infección del punto de entrada.
- Estos pacientes presentan con mucha frecuencia síntomas digestivos que dificultan la administración de la NE, como son náuseas, vómitos, diarrea, dolor abdominal, íleo.
- Es más recomendable que el extremo distal de la sonda esté colocado en yeyuno que en estómago debido a que con frecuencia estos pacientes padecen alteraciones en la motilidad y vaciamiento gástricos.

Posibles indicaciones:

- Desnutrición grave previa al trasplante.
- Tratamientos de la desnutrición en fases tardías del trasplante.
- Utilizar la vía enteral tan pronto como se recupere la función gastrointestinal (aunque no sea la vía exclusiva de administración de los nutrientes).

Por otra parte, algunos estudios han demostrado disminución de diarreas en pacientes que reciben NPT junto a NE comparado con NPT exclusiva, no así de complicaciones infecciosas.

Se sugiere que las dietas con inmunonutrientes o ricas en glutamina podrían mostrar beneficios en comparación con las dietas estándar, pero no hay suficiente evidencia para generalizar su uso.

NUTRICIÓN PARENTERAL

La mayoría de estos pacientes son portadores de un acceso venoso central, por lo que la administración de la nutrición por vía parenteral se incluye en el manejo general de los líquidos y electrolitos.

No está exenta de complicaciones: las infecciones y la hiperglucemia son las más frecuentes.

La necesidad de nutrición parenteral (NP) se establece de modo individual, no de forma rutinaria. Sus indicaciones son:

- Paciente desnutrido con intolerancia digestiva.
- Paciente normonutrido con intolerancia digestiva que se prevé que no va a iniciar ingesta en 5-7 días.

Dependiendo del tipo de trasplante, el porcentaje de pacientes que requieren NPT son aproximadamente:

- En trasplante autólogo sin irradiación corporal previa: 37%
- En trasplante autólogo con irradiación corporal previa: 50%
- En trasplante alogénico de donante HLA compatible con irradiación corporal previa: 58%
- En trasplante alogénico de donante HLA no compatible con irradiación corporal previa: 92%

La NP debe ser discontinuada tan pronto como sea posible. Cuando el paciente presente mejoría a nivel digestivo se debe disminuir progresivamente el aporte con NP y aumentar el aporte oral/enteral; cuando se cubra el 50% de los requerimientos por vía oral/enteral se suspende la NP.

3. Nutrientes específicos:

Aunque hay muchos trabajos publicados tanto de glutamina parenteral como oral a dosis farmacológicas, en la actualidad no se puede recomendar su uso rutinario porque los resultados no han sido uniformes en todos los trabajos.

Se han estudiado otros nutrientes, sin conclusiones claras respecto a su uso: antioxidantes (vitamina C, vitamina E, betacaroteno) y omega 3.

BIBLIOGRAFÍA

1. García Fernández E, Valero Zanuy MA, León Sanz M. Soporte nutricional en el paciente hematológico. Trasplante de médula ósea. En Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo. De Luis Román DA, Bellido Guerrero D, García Luna PP editores. Ed. Díaz de Santos, 2010: pág. 579-598.
2. Murray SM, Pindoria S. Nutrition support for bone marrow transplant patients. Cochrane Database of Systematic Reviews 2009, Issue 1. Art. No.: CD002920. DOI: 10.1002/14651858.CD002920.pub3.
3. van der Meij BS, de Graaf P, Wierdsma NJ, Langius JA, Janssen JJ, van Leeuwen PA, et al. Nutritional support in patients with GVHD of the digestive tract: state of the art. Bone Marrow Transplant. 2013;48(4):474-82.
4. Wolfe HR, Sadeghi N, Agrawal D, Johnson DH, Gupta A. Things we do for no reason: neutropenic diet. J Hosp Med 2018;13(8):573-6.
5. Atkins L, Steer B, Ray H, Kiss N. Implementing and sustaining an evidence-based nutrition service in a haematology unit for autologous stem cell transplant patients. Support Care Cancer. 2019;27(3):951-8.

CAPÍTULO 23: NUTRICION EN FIBROSIS QUISTICA

M. Argente y MD Higón

1. CONSIDERACIONES GENERALES

La fibrosis quística (FQ) es una enfermedad genética de herencia autosómica recesiva, causada por la alteración del gen CFTR (Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator) localizado en el brazo largo del cromosoma 7. Este gen codifica una proteína de membrana que actúa como un canal de cloro, presente en múltiples órganos y tejidos. La proteína que codifica el gen CFTR se comporta como un canal de cloro y las mutaciones de este gen dan lugar a un defecto en el transporte del cloro en las células epiteliales del aparato respiratorio, hepatobiliar, gastrointestinal, reproductor, del páncreas y de las glándulas sudoríparas. Como resultado, el transporte de fluidos es anormal y las secreciones mucosas se espesan, lo que en última instancia afecta la función de órganos como los pulmones y el páncreas, así como el hígado, la vesícula biliar y los intestinos [18,23]. En los pulmones, la mucosidad espesa se adhiere a las superficies de las vías respiratorias, lo que provoca una disminución del aclaramiento mucociliar y un mayor riesgo de inflamación e infección. En el páncreas, las secreciones espesas obstruyen los conductos intrapancreáticos, lo que reduce el suministro de enzimas digestivas a los intestinos y dificulta la absorción de nutrientes clave.

Son varias las mutaciones descritas, siendo la mutación F508del, la más frecuente. Entre las mutaciones descritas hay un amplio abanico de manifestaciones clínicas con distinta gravedad en su expresión. Esto condiciona un amplio espectro de formas clínicas con diferente pronóstico.

La incidencia de FQ es de aproximadamente uno de cada 3500 nacimientos de raza blanca en Europa. La prevalencia media por 10.000 habitantes se estima en 0,74 en los Estados Unidos (EE.UU.) y del 0,8 en Europa.

Dentro de las complicaciones relacionadas con la FQ, destacan la insuficiencia pancreática exocrina y endocrina, la desnutrición, déficits vitamínicos, retraso del crecimiento, osteoporosis, ... Frecuentemente coexisten varias de estas complicaciones en un mismo paciente.

2. DESNUTRICIÓN Y FIBROSIS QUISTICA

La desnutrición afecta a cerca del 30% de los pacientes con FQ, siendo más frecuente en aquellos con insuficiencia pancreática exocrina, DRFQ y hepatopatía. En los niños, el estado nutricional deficiente da como resultado un retraso en el crecimiento y el desarrollo. Además, tanto en niños y como en adultos con FQ, la disminución de la función pulmonar se asocia con una disminución del estado nu-

tricional, lo que conduce a una mayor mortalidad. Existe una clara relación entre un buen estado nutricional y una mejor función pulmonar, lo que mejora los resultados clínicos y la supervivencia.

2.1. CAUSAS DE DESNUTRICIÓN.

Las causas de desnutrición en la FQ se resumen en la Tabla 1, siendo la causa principal la malabsorción.

Tabla 1. Causas de desnutrición en pacientes con FQ.

AUMENTO DE LAS PÉRDIDAS (MALABSORCIÓN)	AUMENTO DEL GASTO ENERGÉTICO	DISMINUCIÓN DE LA INGESTA
Insuficiencia pancreática exocrina	Insuficiencia pancreática	Reflujo gastroesofágico
Diabetes relacionada con la FQ (descompensada)	Enfermedad pulmonar: -Inflamación crónica -Colonización bacteriana -Infecciones pulmonares recurrentes	Anorexia: - Infección crónica: aumento de la producción de moco - Fármacos: ej: antibióticos
Otras: hepatopatía relacionada con la FQ, sobrecrecimiento bacteriano, alteración en la secreción biliar e intestinal y acidificación intraluminal por disminución en la secreción de bicarbonato, ...	Defecto del regulador de la conductancia transmembrana	Otras: Estreñimiento, síndrome de obstrucción intestinal distal, sobrecrecimiento bacteriano, alteración de la motilidad intestinal, problemas psicosociales ...

2.2. CONSECUENCIAS DE LA DESNUTRICIÓN.

La desnutrición afecta la función de los músculos respiratorios, disminuye la tolerancia al ejercicio y conduce a un deterioro inmunológico, afectando a múltiples sistemas corporales que empeoran aún más el estado pulmonar, afectan el crecimiento, reducen la calidad de vida y acortan la esperanza de vida.

En lactantes y niños pequeños con FQ, el estado nutricional deficiente da como resultado un retraso en el crecimiento, con percentiles bajos de peso y talla para la edad. Si no se trata, la desnutrición relacionada con la FQ en la infancia o la

primera infancia puede tener como consecuencia grave el deterioro de la función cognitiva. En casos de desnutrición severa en lactantes y niños, la función pulmonar empeora notablemente y la supervivencia es pobre.

A medida que la FQ progresa en los niños mayores y en los adultos, pueden aparecer una amplia variedad de complicaciones metabólicas que provocan déficits nutricionales, que comprometen aún más la calidad de vida y aumentan el riesgo de mortalidad: la diabetes relacionada con la FQ, la enfermedad hepática y la esteatosis hepática relacionadas con la FQ, que se asocian con deficiencias nutricionales como vitaminas liposolubles, ácidos grasos esenciales y calcio, lo que a su vez empeora la desnutrición y contribuye a problemas como la osteopenia y la osteoporosis.

En conjunto, estas consecuencias adversas de los déficits de nutrientes en lactantes, niños y adultos con FQ justifican una intervención nutricional temprana y agresiva, que comience en los primeros años de vida y continúe a lo largo de la vida.

2.3. VALORACIÓN NUTRICIONAL EN FQ.

Las guías clínicas de la ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) recomiendan el cribado de la FQ en todos los recién nacidos y el inicio temprano del manejo nutricional de los afectados.

Es necesario monitorizar el estado nutricional de forma rutinaria para detectar de forma precoz el deterioro nutricional o desnutrición y establecer la terapéutica adecuada. Para ello, se deberá realizar una evaluación periódica de (Tabla 2):

- los parámetros antropométricos que reflejen el estado nutricional, es decir, percentiles de peso y talla para la edad para bebés y niños de 1 año, percentiles de peso, talla e IMC para la edad para niños mayores (> 2 años) y el IMC para adultos.
- marcadores específicos nutricionales, funcionales y relacionados con la enfermedad como predictores del riesgo nutricional.

Tabla 2. Valoración nutricional en la FQ.

1. Valoración dietética (niños y adolescentes cada 3 meses y adultos cada 6 meses)

Historia dietética: cualitativo

Recuento de 24 horas y registro de 3 días

2. Valoración clínica y antropométrica (cada 3 meses)

Peso, talla, IMC, perímetro braquial y pliegues tricipital y subescapular, desarrollo puberal.

3. Valoración hematológica y bioquímica (anual)

- Hemograma, PCR.
- Perfil hepático, Albúmina, prealbúmina, hemoglobina glicosilada, niveles de vitaminas liposolubles: A,E,D, I. Quick,
- Metabolismo del hierro, calcio/P, zinc, magnesio.
- Densitometría (cada 1-5 años, dependiendo de la edad, resultados previos y la presencia de factores de riesgo (sedentarismo, corticoterapia...)).
- Elastasa pancreática fecal, cuantificación de grasa fecal de 72 horas

Se considerará un estado nutricional adecuado:

- Lactantes y niños de 2 años: cuando se alcance o DE (percentil 50) de peso y talla para una población sana de la misma edad.
- Niños de 2 a 18 años: o DE (percentil 50) de IMC para una población sana de la misma edad. Se debe considerar el cambio en el percentil de altura/puntuación, ya que los niños con retraso en el crecimiento pueden tener un IMC normal. Cualquier medida de altura debe interpretarse teniendo en cuenta la altura de los padres.
- Adultos >18 años: IMC igual o superior a 22kg/m² para mujeres y 23kg/m² para hombres.

2.4. RECOMENDACIONES NUTRICIONALES.

Requerimientos nutricionales

Se recomienda que la dieta aporte entre un 110-200% de las necesidades energéticas recomendadas para la población sana de edad, sexo y talla similares. La fórmula apliacada debe de ser la habitual modificada para la FQ.

$$\text{Energía total} = \text{GER} \times (\text{Factor actividad} + \text{Factor respiratorio}) \times 0,93 / \text{C}^{\circ} \text{ Absorción}$$

El Gasto energético en reposo (GER) se puede calcula empleando la fórmula de Schöfield en niños y la de Harris-Benedict en adultos.

El factor respiratorio se calcula en función de la espirometría:

FUNCIÓN PULMONAR	FEV ₁	COEFICIENTE
Normal	>80%	0
Disfunción moderada	40-80%	0,2
Afectación severa	<40%	0,3-0,35

El Coeficiente de absorción grasa= Grasa ingerida-Grasa eliminada/Grasa ingerida x100, siendo normal >93% (0,93) y patológico <93%.

El aporte suplementario de energía debe de intentar realizarse con alimentos naturales, fragmentando el número de comidas a no menos de 5 diarias.

En cuanto al aporte proteico, se sabe que las necesidades proteicas de los pacientes con FQ son mayores que en la población general. No se conoce con exactitud la cantidad exacta que requieren estos pacientes, aunque se debe individualizar según las condiciones de cada caso. En general, se acepta que estos pacientes requieren un 20 % del valor calórico total en forma de proteínas.

Distribución de macronutrientes

Los consensos sobre nutrición en FQ aconsejan que un 35-40% de la energía se aporte como grasas, un 40-45% como carbohidratos y un 20% como proteínas.

Es esencial una correcta distribución de macronutrientes para evitar efectos deletéreos en la salud: sobrepeso y la obesidad y, además, una masa grasa elevada con una baja masa muscular predice un mal pronóstico de la enfermedad de FQ.

Los pacientes con FQ presentan un perfil lipídico con deficiencia en ácidos grasos esenciales y especialmente endocosaheptaenoico (DHA) y eicosapentanoico (EPA) con mayor tendencia a la síntesis de eicosanoides proinflamatorios. Algunos estudios indican que la suplementación dietética con ácidos grasos esenciales podría mejorar la función pulmonar; además, la suplementación regular con omega 3 podría potenciar efectos antiinflamatorios con escasos efectos adversos. Sin embargo, no existe evidencia suficiente para realizar recomendaciones específicas. De momento solo se aconseja alto consumo de pescado, aceite de borraja, etc.

Suplementos de micronutrientes

1. MINERALES Y OLIGOELEMENTOS

Los pacientes con FQ con frecuencia presenta necesidades de sodio, calcio, hierro, zinc y selenio más altas de lo normal como consecuencia del aumento de la sudoración, la malabsorción intestinal y la inflamación crónica propias de la FQ.

1.1. Sodio. La pérdida excesiva de sal a través del sudor puede producir alteraciones en la natremia en pacientes con FQ de todas las edades, especialmente en caso de fiebre, diarrea, vómitos,... Es por ello que se recomienda su suplementación. En el caso de los adultos, se recomienda la ingesta de alimentos salados o la administración de cápsulas o comprimidos de cloruro sódico, especialmente en situaciones de estrés en las que pueda aumentar la sudoración, como en caso de fiebre, ejercicio intenso o en caso de climas cálidos. La necesidad de suplementos de sal/sodio puede evaluarse midiendo la excreción fraccional de sodio (FENa) y manteniendo un nivel de FENa entre 0,5 % y 1,5

%. Para la práctica habitual, el cociente sodio urinario:creatinina es más fácil de medir y se correlaciona con la FENa (rango correspondiente 17-52 mmol/ mmol).

1.2.Calcio. Se debe asegurar la ingesta diaria de calcio, siguiendo las ingestas diarias recomendadas: para mayores de 25 años, se recomienda una ingesta diaria de 950mg de calcio. Se debe evaluar anualmente la ingesta de calcio realizada y en caso de una ingesta subóptima, se recomienda aumentar la ingesta de alimentos ricos en calcio, principalmente de productos lácteos.

1.3.Hierro. En caso de déficit de hierro, se recomienda tratar la causa subyacente que produce la pérdida, como la inflamación. Solo se recomienda suplementarlo si persiste el déficit.

1.4.Zinc. Se debe suplementar en aquellos pacientes con riesgo de presentar déficit de zinc, por ejemplo en casos de retraso del crecimiento, mayor susceptibilidad a las infecciones, pubertad retrasada, problemas oculares y anorexia. En mayores de 18 años, la dosis diaria de zinc recomendada es 25mg/día durante 6 meses.

2.VITAMINAS

La alteración en la absorción grasa que presentan los pacientes con FQ puede hacer que estos pacientes presenten también déficit de vitaminas liposolubles, especialmente A, E y K. Además, sin una exposición solar adecuada, estas personas pueden tener también deficiencia de vitamina D.

Por ello, tanto en consenso europeo como el americano aconsejan la administración sistemática de vitaminas liposolubles (tabla 3). Las dosis aconsejadas deben de individualizarse, monitorizando las mismas al menos 1 vez al año o cada 3-6 meses si se modifica el tratamiento o en caso de embarazo.

Tabla 3. Dosis recomendadas de vitaminas liposolubles.

VITAMINAS	NIÑOS	ADULTOS
A (Retinol)	3000-10000 UI/día	4000-10000 UI/día
D (Colecalciferol)	Menores 1 año: 400UI/día Mayores 1 año: 800UI/día	800-4000
K	Menores 1 año: 0,3-1 mg/día Mayores 1 año: 1-10 mg/día	1-10 mg/día
E (Tocoferol)	Menores 1 año: 50 UI/día Mayores 1 año: 100-400 UI/día	100-400 UI/día

Además de las vitaminas liposolubles, puede ser necesario suplementar con algunas vitaminas hidrosolubles:

- Ácido fólico: en la planificación del embarazo y durante el primer trimestre, se recomiendan aportes de 400µg/día.
- Vitamina B12: puede ser necesaria su suplementación en caso de resecciones ileales extensas.
- Vitamina C: suplementar solo si la ingesta es insuficiente.

Tratamiento enzimático sustitutivo

Los pacientes con insuficiencia pancreática exocrina (IPE) deben de ser tratados con enzimas pancreáticas. Deben de administrarse antes y durante las comidas. Se aconseja entre 2.000 y 4.000 UI de lipasa por gramo de grasa ingerida, no sobrepasando las 10.000 UI de lipasa por Kg de peso corporal al día o 2.500 UI de lipasa/Kg/dosis.

Las dosis se ajustan evaluando el coeficiente de absorción grasa. Cuando, a pesar de las enzimas no se consigue minimizar la esteatorrea, puede ser necesaria la administración de antisecretores o descartar sobrecrecimiento bacteriano.

2.5. SOPORTE NUTRICIONAL

Las indicaciones de soporte nutricional se recogen en la Tabla 4.

Tabla 4. Indicaciones del soporte nutricional en pacientes con fibrosis quística.

ESTADO NUTRICIONAL E INTERVENCIÓN NUTRICIONAL	EDAD DEL PACIENTE		
	NIÑOS < 2 AÑOS	NIÑOS 2 – 18 AÑOS	ADULTOS > 18 AÑOS
Correcto estado nutricional: asesoramiento nutricional preventivo	Peso y altura > p50	IMC > p50	Mujeres: IMC: 18.5-22kg/m ² Hombres: IMC: 18.5-23kg/m ² No pérdida de peso

Soporte nutricional específico para mejorar el estado nutricional: modificaciones dietéticas y/o suplementos nutricionales	Retraso del crecimiento: peso y altura p10-p50.	IMC p10 – p50 O Pérdida de peso en los 2-4m anteriores O No aumento ponderal en los 2m previos	IMC <18,5kg/m2 O Pérdida del 5% del peso en los 2 meses previos
Desnutrición persistente: Nutrición enteral por sonda	Retraso del crecimiento mantenido: Peso y altura <p10.	IMC persistentemente bajo (<p10) O Pérdida de peso de 2 puntos porcentuales desde la última visita con retraso del crecimiento	IMC persistentemente bajo (IMC<18,5kg/m2) O Pérdida de peso mantenida (>5%) y retraso del crecimiento

Se debe realizar una intervención nutricional basada en una revisión completa del estado nutricional, incluida una revisión detallada de la terapia de reemplazo de enzimas pancreáticas y la corrección de cualquier condición médica subyacente. Además, deben emplearse los valores de IMC y de pérdida de peso apropiados para la edad para decidir cuándo avanzar en la intervención nutricional (Tabla 4). Se deberá intensificar de forma progresiva la intervención nutricional a medida que aumentan las necesidades: asesoramiento nutricional preventivo como primer escalón, modificación de la dieta y/o suplementos nutricionales orales y alimentación por sonda enteral.

Suplementos orales de nutrición enteral

Está indicado el uso de suplementos orales de nutrición (SON) en aquellos niños y adultos que no logren alcanzar las tasas de crecimiento y un estado nutricional óptimo tras optimizar la ingesta oral y el tratamiento enzimático sustitutivo con enzimas pancreáticas. Debe ser utilizada como suplemento, no como sustitutivo de ingestas de alimentos convencionales.

No existen recomendaciones específicas sobre el tipo de fórmula a emplear, debiéndose individualizar en cada caso. No obstante, en la práctica clínica habitual, se suelen optar por fórmulas poliméricas hipercalóricas.

Una revisión sistemática de la Cochrane no encuentra que la NE oral mejore los índices de función pulmonar. Sin embargo, estos resultados se deben interpretar con precaución, porque los estudios en este campo son limitados y esto no significa que los suplementos no sean beneficiosos en ningún caso. Hay datos en la literatura que demuestran que el uso de suplementos durante un corto periodo de

tiempo mejora el estado nutricional. Por ello, es necesario reevaluar la necesidad de tomar SON en un paciente que esté con este tratamiento.

Nutrición enteral por sonda

Su empleo está indicado cuando las intervenciones orales no han logrado alcanzar tasas aceptables de crecimiento y estado nutricional. El momento de su colocación, así como el lugar de infusión y el tipo de fórmula, debe realizarse de forma individualizada.

La vía de acceso más común es la gastrostomía, reservando la yeyunostomía en casos de gastroparesia. No se suele usar sonda nasogástrica (SNG), ya que habitualmente estos pacientes tienen tos y es mal tolerada.

Se suele administrar el 30-50 % de los requerimientos nutricionales por la noche y el resto en forma de alimentos convencionales durante el día, pero si el paciente no es capaz de cubrir así sus necesidades nutricionales, se puede administrar más cantidad de NE por la noche o utilizar otros periodos del día. Se han de tener en cuenta la administración de los medicamentos y la fisioterapia respiratoria a la hora de planificar el horario de la NE.

En cuanto al tipo de fórmula, se suelen emplear fórmulas poliméricas hiperclóricas hiperproteicas, reservando las fórmulas peptídicas para los casos en las que las primeras no se toleren.

En los pacientes con IPE, las enzimas pancreáticas se toman por vía oral antes de la NE a dosis de 1.600-2.000 unidades de lipasa por cada gramo de triglicéridos de cadena larga (LCT); se pueden necesitar dosis extras a mitad y al final de la administración de la NE. En el caso de tener que administrar las enzimas pancreáticas por sonda, es necesario usar sondas de calibre grueso para evitar la obstrucción de la misma.

Nutrición parenteral

Solo estaría indicada en las escasas situaciones en las que el tracto gastrointestinal no es funcionante o en casos excepcionales de pacientes muy desnutridos, en espera de trasplante, en los que no es posible alcanzar los requerimientos vía enteral.

3. DIABETES RELACIONADA CON LA FQ

La diabetes relacionada con la FQ (DRFQ) es la complicación no respiratoria más frecuente de los pacientes afectos de FQ, con una prevalencia variable que aumenta con: la edad de forma exponencial (llegando a ser superior al 50% en pacientes por encima de 30 años), con la presencia de insuficiencia pancreática exocri-

na, el genotipo (más riesgo en portadores de mutaciones severas), sexo femenino, con una disminución de la función pulmonar, con la presencia de desnutrición y de enfermedad hepática asociada.

La fisiopatología de la DRFQ y de la desnutrición es, en ambos casos, multifactorial. En el caso de la DRFQ se ven implicados factores como el mal funcionamiento de los canales de cloro que produce un aumento en la viscosidad de las secreciones que obstruye y daña el páncreas exocrino produciendo una fibrosis progresiva, alteración de los canales de cloro de la célula beta, empleo de glucocorticoides e inmunosupresores, ... En ocasiones, un descenso marcado de la función pulmonar precede al diagnóstico de la DRFQ, mejorando posteriormente con la insulinización. Ello también podría sugerir que la mejoría de la función pulmonar es una consecuencia del mejor control de la DRFQ más que una causa de ella.

Hay que tener en cuenta que la DRFQ mal controlada influye negativamente en el estado nutricional, favoreciendo la pérdida de peso y la desnutrición. Asimismo, la desnutrición dificulta el control glucémico. Por ello, el abordaje clínico de la DRFQ y de la desnutrición debe ser conjunto, y su objetivo es conseguir un adecuado estado nutricional y un adecuado control glucémico que evite el desarrollo de las complicaciones asociadas a la diabetes.

El *screening* de la DRFQ debe realizarse de forma rutinaria, y con carácter anual, empezando desde los 10 años de edad. La sobrecarga oral de glucosa (SOG) es el método de elección para el despistaje y diagnóstico de la DRFQ, ya que la glucemia basal o la HbA_{1c} tienen baja sensibilidad en este grupo de pacientes. La SOG se debe realizar en un periodo estable de la enfermedad (al menos 6-12 semanas después de una descompensación de la FQ o de haber recibido tratamiento con glucocorticoides). Los resultados de la SOG se interpretan como los de pacientes con diabetes no relacionada con la FQ (glucemia a las 2 horas de la sobrecarga entre 140-199mg/dL ➔ Intolerancia a los hidratos de carbono y >200mg/dL, diabetes). En pacientes con SOG patológica la HbA_{1c} $\geq 6,5\%$ o la glucemia basal ≥ 126 mg/dL se pueden utilizar con confirmación.

Los principios generales en el manejo de la DRFQ son:

- Normalizar los niveles de glucemia.
- Mantener la HbA_{1c} tan baja como sea posible, siendo los niveles recomendables entre 6,5-7 %.
- Administrar la insulina necesaria y tolerada para eliminar los efectos catabólicos de la DRFQ.
- Garantizar un correcto estado nutricional del paciente con FQ.
- Prevención de las hipoglucemias.
- Adaptarse a la vida del paciente, flexibilizando el tratamiento.

El tratamiento de elección de la DRFQ es la insulina junto con una buena educación nutricional y ejercicio aeróbico regular.

En cuanto al manejo nutricional de los pacientes con DRFQ, la distribución de macronutrientes es similar al de los pacientes con FQ sin DRFQ. No se debe restringir el aporte de HC sino contabilizar el contenido total en cada toma.

El tratamiento insulínico se ha relacionado con un mejor control glucémico, un aumento de peso y una mejoría en la función pulmonar. El papel de los hipoglucemiantes orales es controvertido: los fármacos que reducen la resistencia a la insulina, biguanidas y tiazolidinedionas, son poco efectivos (la resistencia a la insulina no es el principal factor etiológico); la acarbosa puede empeorar la clínica digestiva de los pacientes con FQ; y los análogos de GLP-1 producen una pérdida de peso no necesaria en los pacientes con FQ y, dado que retrasan el vaciamiento gástrico y disminuyen los niveles de glucagón, probablemente no son recomendables para su uso en esta población. Sin embargo, se ha publicado que la repaglinida es igual de segura y eficaz que la insulina en pacientes con DRFQ de reciente diagnóstico.

4. FIBROSIS QUÍSTICA Y ENFERMEDAD HEPÁTICA

Aproximadamente el 5-10% de los pacientes con FQ desarrollan cirrosis multilobular durante la primera década de la vida. Se trata de la tercera causa de muerte en los pacientes con FQ, debido al incremento de la esperanza de vida, ya que la hepatopatía puede llegar a producir cirrosis hepática y signos de hipertensión portal.

Estos pacientes presentan mayor riesgo de desnutrición y déficit de vitaminas liposolubles. Hay que realizar despistaje de hepatopatía de forma anual mediante determinación analítica de transaminasas, exploración abdominal en busca de hepatomegalia y, si hay dudas, realización de pruebas de imagen hepática, como la ecografía. Se define hepatopatía cuando se detecta elevación de transaminasas persistentemente en tres determinaciones consecutivas durante 1 año, habiendo excluido otras causas de enfermedad hepática.

La insuficiencia hepática se realaciona con un empeoramiento de la función pulmonar. El trasplante hepático es una opción terapéutica que podría favorecer un mejor estado nutricional.

5. FIBROSIS QUÍSTICA Y OSTEOPOROSIS

Se relaciona con la FQ debido al tratamiento crónico con corticoesteroides. Por ello, se recomienda evaluar la masa ósea (DXA) a partir de los 8 años de edad, y repitiéndola cada 1-5 años en función de la edad del paciente, de la exploración previa y de la presencia de factores de riesgo.

En estos pacientes se recomienda una intervención nutricional para lograr un estado nutricional adecuado, y que incluya ingesta de alimentos ricos en calcio y

una dieta equilibrada en ácidos grasos. Además, puede ser necesaria la suplementación con calcio, vitamina D y K como medida preventiva, así como la realización de ejercicios con pesas de forma rutinaria.

Una vez establecida la osteoporosis, está demostrado que la terapia con bifosfonatos en adultos con FQ produce un incremento significativo en la densidad mineral ósea de la columna lumbar y del cuello femoral. Resultados de un reciente estudio prospectivo han mostrado que alendronato es seguro y eficaz para incrementar la densidad mineral ósea en niños, adolescentes y adultos jóvenes con FQ, y por tanto, podría emplearse para la pérdida ósea en pacientes jóvenes con FQ. Pero como también no están exentos de efectos adversos (dolor óseo y síntomas gripales), las guías de la Sociedad Europea de Fibrosis Quística solo recomiendan el tratamiento con bifosfonatos cuando el Z-score sea menor a -2 o haya >4% de pérdida ósea objetivada en sucesivas densitometrías con el antecedente de fractura por fragilidad en columna o en extremidades.

6. EMPLEO DE ESTIMULANTES DEL APETITO EN LA FIBROSIS QUÍSTICA

La evidencia clínica actual es muy limitada para recomendar o no el empleo de estimulantes del apetito en la FQ. Se necesitan estudios de mayor muestra y que muestren resultados más significativos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Turck D, Braegger CP, Colombo C, Declercq D, Morton A, Pancheva R, Robberecht E, Stern M, Strandvik B, Wolfe S, Schneider SM, Wilschanski M. ESPEN-ESPGHAN-ECFS guidelines on nutrition care for infants, children, and adults with cystic fibrosis. Clin Nutr. 2016 Jun;35(3):557-77. doi: 10.1016/j.clnu.2016.03.004.
2. Kerem E, Conway S, Elborn S y col. Standards of care for patients with cystic fibrosis: a European consensus. J Cystic Fibros 2005;4:7-26.
3. Oliveira G, Oliveira C. Nutrición, fibrosis quística y aparato digestivo. Nutr.Hosp 2008,23 suppl2.
4. Manual básico de nutrición clínica y dietética, 2ª edición 2012. Nestle Healthcare nutrición. Capítulo 6.5, pag: 238-241.
5. Up to date. Cystic fibrosis: Nutritional issues.

CAPÍTULO 24: NUTRICIÓN Y DIABETES

M Rubio Almanza, K García Malpartida, M Argente Pla, JF Merino Torres

INTRODUCCIÓN

La diabetes es una de las patologías concomitantes más vinculadas al soporte nutricional. Por una parte, el soporte nutricional del paciente con diabetes, además de estar acorde a sus necesidades nutricionales, ha de considerar el tratamiento de la hiperglucemia. Por otra, el soporte nutricional con frecuencia genera descompensación hiperglucémica. Es difícil lograr un control glucémico óptimo cuando estos pacientes reciben NE o NP, sobre todo si el aporte de nutrientes es continuo, por lo que se deberá utilizar la pauta de insulina más adecuada en cada situación. Además, debido a que en la administración por vía parenteral se pierde el efecto incretina, la aparición de hiperglucemia es mayor con NP que con NE.

El soporte nutricional de los pacientes con diabetes persigue varios objetivos:

- Mantener un adecuado control metabólico
- Normalizar la glucemia
- Corregir las alteraciones lipídicas
- Evitar las descompensaciones agudas y las complicaciones crónicas
- Conseguir un adecuado estado nutricional

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL PACIENTE CON DIABETES

1. REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS

Los requerimientos energéticos de los pacientes con diabetes no difieren de la población general pero como es frecuente que asocien obesidad, se debe utilizar el peso ajustado y no el peso ideal. Con esto se evitarán cálculos de requerimientos nutricionales excesivamente bajos.

2. DISTRIBUCIÓN DE MACRONUTRIENTES

Las necesidades de macronutrientes no varían si el paciente presenta diabetes, sólo se modifican si existen otras patologías que lo precisen.

- **Hidratos de carbono:** el aporte mínimo de hidratos de carbono recomendados es de 130 g al día. El 60-70% de las kcal totales diarias deben ser aportadas por los hidratos de carbono y los ácidos grasos monoinsaturados, con predominio del aporte de los primeros si el paciente necesita perder peso o de los últimos si presenta hipertrigliceridemia o se precisa controlar la hiperglucemia posprandial.

- **Proteínas:** se recomienda que el aporte proteico suponga el 15-20% de las calorías totales de la dieta diabética. Es importante tener en cuenta que la ingesta proteica se debe ajustar según el peso del paciente y el estrés metabólico que presente y debe intentar siempre compensar las pérdidas orgánicas de nitrógeno. El mal control glucémico eleva los requerimientos proteicos. En los casos con nefropatía establecida se debe restringir el aporte diario de proteínas a menos de 0,8 g/kg de peso para evitar un mayor deterioro de la función renal. Cuando la nefropatía es terminal en hemodiálisis, el aporte de proteínas debe ser de 1,2-1,5 g/kg/día.
- **Grasas:** el consumo excesivo de grasa disminuye el efecto termogénico de la dieta, favorece la obesidad y la dislipemia, y aumenta el riesgo cardiovascular. Se aconseja limitar el consumo de grasas saturadas a un 7% de las calorías totales, evitando las grasas trans. Los ácidos grasos monoinsaturados deben aportar el 10-20% de las calorías totales de la dieta y los poliinsaturados el 5-10%. El aporte de colesterol no debe superar los 200 mg/día.
- **Fibra:** las recomendaciones actuales de fibra dietética son iguales para pacientes con o sin diabetes (14 g/1000 k cal).

3. NECESIDADES DE AGUA, MINERALES Y MICRONUTRIENTES

En general, las necesidades de agua, electrolitos y micronutrientes de los pacientes con diabetes son similares a las recomendadas en la población general, salvo que coexista otra patología que las modifique.

- **Agua:** las necesidades basales de los adultos oscilan entre 30 y 40 mL/kg/día.
- **Electrolitos:** en diabetes no se precisan realizar ajustes especiales. A considerar:
 - **Sodio:** si existe hipertensión, su aporte debe ser inferior a 2400 mg/día.
 - **Potasio:** sus necesidades están cubiertas con la dieta habitual, salvo en pacientes con pérdidas renales o digestivas de potasio, donde se deberá suplementar. En pacientes en dieta absoluta se deberá añadir en las soluciones i.v. administradas, salvo fallo renal, 1 mEq de ClK/kg/día.
- **Micronutrientes:** las recomendaciones dietéticas para oligoelementos y vitaminas en pacientes con diabetes son similares a las del resto de la población.

NUTRICIÓN ENTERAL VÍA ORAL: SUPLEMENTOS ORALES

Generalmente la nutrición enteral por vía oral se acompaña de alimentos de consumo ordinario, siendo denominada en este caso suplementación. Los suplementos orales están indicados en todas aquellas situaciones en las que no se pueden cubrir los requerimientos de energía y nutrientes mediante la ingesta de alimentos convencionales. Sirven para tratar o prevenir la malnutrición en los pacientes que conservan la capacidad de alimentarse por vía oral.

Los suplementos para diabetes se consideran fórmulas especiales. Las modificaciones respecto a una formulación estándar son la utilización de hidratos de carbono de absorción retardada y/o aumento del contenido en grasas (para disminuir la concentración de HC), a expensas de AG monoinsaturados. Todos tienen fibra, que retrasan la absorción de los HC. Con estas modificaciones se consigue disminuir la glucemia, ayudando al control glucémico. Los suplementos para diabetes disponibles en el mercado se encuentran en la Tabla 1. Si a pesar de la adición de los suplementos dietéticos no se cubren los requerimientos nutricionales, debe recurrirse a la nutrición enteral o parenteral.

NUTRICIÓN ENTERAL

Las modificaciones de las fórmulas para diabetes son las mismas que las comentadas en el caso de los suplementos nutricionales. Clásicamente las fórmulas se dividen en 2 grupos:

- Fórmulas con alto contenido en grasa: tienen un contenido menor de HC y un mayor contenido de grasas (más del 40% de las calorías totales) ricas en ácidos grasos monoinsaturados así como de fibra, en comparación con las fórmulas estándar.
- Fórmulas con reparto equilibrado de nutrientes: se diferencian de las fórmulas estándar en la calidad de los HC (HC con índices glucémicos bajos como maltodextrinas modificadas) que se absorben de forma más retardada y en que todas contienen fibra.

Las fórmulas pueden utilizar una de estas estrategias o ambas (ver Tabla 1 donde se especifica la composición de cada dieta).

Las guías de las principales sociedades científicas de nutrición no establecen unas recomendaciones claras sobre el uso de las fórmulas específicas para diabetes, debido a que no hay suficientes estudios concluyentes sobre los beneficios clínicos del uso de las mismas, aunque en general el uso de estas fórmulas produce una menor glucemia e insulinemia postprandial. Durante el ingreso hospitalario el empleo de estas fórmulas puede ser útil en los pacientes con diabetes, especialmente en aquellos con hiperglucemia de difícil control.

NEUROPATÍA AUTONÓMICA DIABÉTICA A NIVEL DIGESTIVO Y NE

- **Gastroparesia diabética:** afecta negativamente la tolerancia de la NE, sobre todo si se elige el aporte a la cavidad gástrica. En estos casos se debe iniciar la administración continua de nutrientes con un ritmo bajo (30-40 mL/h) incrementándolo, según tolerancia, hasta alcanzar los requerimientos estimados. La vía yeyunal suele ser mejor tolerada. Se puede comenzar la infusión de soluciones isoosmolares de NE a 20 mL/h, y posteriormente se va incrementando el ritmo lentamente (10-20 mL/h cada 12 horas). Cuando los pacientes con gastroparesia no toleran las fórmulas poliméricas estándar

pueden emplearse las concentradas con menos volumen. Dado que la fibra y el alto contenido en grasa retrasan el vaciado gástrico, se debe considerar el uso de fórmulas sin fibra y con poca grasa. En ocasiones hay que recurrir a la descompresión gástrica.

- **Diarrea:** es una de las complicaciones más frecuentes del empleo de NE. El manejo de la diarrea en pacientes con NE se expone en el Capítulo 5.
- **Estreñimiento:** a veces la neuropatía autonómica diabética puede cursar con estreñimiento. Las estrategias para combatirlo son usar fórmulas con fibra, comprobar que el aporte de líquido es suficiente y considerar el empleo de laxantes osmóticos si las medidas anteriores no son efectivas. Las soluciones de NE para diabetes contienen fibra, pero la cantidad de fibra insoluble puede ser insuficiente para estos pacientes.

NUTRICIÓN PARENTERAL.

La composición de la nutrición parenteral para el paciente con diabetes es similar a la del no diabético. Los hidratos de carbono deben aportar el 60-70% de las calorías no proteicas. El HC de elección es la dextrosa (D-glucosa). Es recomendable aportar un mínimo de 100-150 g de HC al día (2g/kg/día) para evitar la gluconeogénesis a partir de aminoácidos musculares (catabolismo proteico). Inicialmente se debe infundir la glucosa a una velocidad de 1.5-2mg/kg/min e ir aumentando de forma progresiva. No se debe infundir a velocidades mayores de 4-5mg/kg/min, que es la tasa máxima de oxidación de glucosa en adultos y favorecería la lipogénesis con aparición de esteatosis hepática y producción de anhídrido carbónico. Los lípidos aportan el 30-50% de las necesidades calóricas no proteicas, en general 0.7 a 1.5 g/kg/día, sin sobrepasar 2,5 g/kg/día. En caso de hiperglucemia se debe disminuir el aporte de HC (cubriendo el mínimo necesario) y aumentar el aporte de lípidos. Las mezclas con triglicéridos de cadena media (MCT) no están recomendados en situación de cetoacidosis diabética ya que al oxidarse más rápido que los triglicéridos de cadena larga (LCT, al no precisar de la carnitina para su transporte al interior de la mitocondria), pueden producir cetonemia y agravar la acidosis metabólica.

Aunque el tipo de complicaciones observadas con el empleo de NP es similar en pacientes con o sin diabetes, la frecuencia de las complicaciones metabólicas e infecciosas es mayor en pacientes con diabetes o en aquellos que desarrollan hiperglucemia de estrés no controlada. Sin embargo, está demostrado que si se consigue un control óptimo de la glucemia durante la NP la tasa de estas de complicaciones se iguala a la de los no diabéticos.

Las siguientes estrategias pueden ayudar a controlar la hiperglucemia de pacientes con diabetes que reciben NP:

- Reducir el aporte de HC en la NP.
- Reducir el aporte de lípidos en la NP: los niveles elevados de ácidos grasos en el músculo conllevan una resistencia a la insulina.
- Suplementar la NP con glutamina: la glutamina iv a dosis mayor de 0,2g/

kg/día mejora el control glucémico por diferentes vías: aumenta la secreción de insulina, mejora la sensibilidad del músculo estriado a la insulina, aumenta la oxidación de los ácidos grasos libres y disminuye la respuesta inflamatoria.

- En pacientes con déficit de cromo, la suplementación de este micronutriente podría mejorar el control glucémico y la resistencia a la insulina. Generalmente se administra a dosis de 20-40mcg/día, pero dosis de hasta 200mcg han demostrado ser seguras. Se debería considerar su administración en pacientes con alto riesgo nutricional y con evidencia de resistencia a la insulina grave (con requerimientos elevados de insulina o con administración de glucosa por debajo de sus requerimientos).

CONTROL GLUCÉMICO EN NE Y NP

El control de la glucemia del paciente con diabetes y nutrición artificial está influenciado por varios factores: estrés concomitante, enfermedad de base, fármacos hiperglucemiantes, en caso de NE tipo de fórmula de NE y forma de administración de ésta y en caso de NP su composición y ritmo de infusión. Por tanto, la pauta de insulina elegida debe tener en cuenta todos estos factores y varía desde insulina endovenosa de forma continua a múltiples tipos de pauta de insulinas subcutáneas y/o fármacos vía oral y subcutánea. Tanto en la NE continua como en la NP, para fijar los objetivos de control glucémico, se considerarán las determinaciones de glucemia postprandial.

BIBLIOGRAFÍA

1. American Diabetes Association. Nutrition recommendations and interventions for diabetes. A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2008;31(Suppl1):S61-78.
2. Alison B. Evert, Michelle Dennison, Christopher D. Gardner, W. Timothy Garvey, Ka Hei Karen Lau, Janice MacLeod, Joanna Mitri, Raquel F. Pereira, Kelly Rawlings, Shamera Robinson, Laura Saslow, Sacha Uelman, Patricia B. Urbanski, William S. Yancy. Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report. *Diabetes Care* May 2019, 42 (5) 731-754; DOI: 10.2337/dci19-0014.
3. Oliveira G, Abuín J, López R, Herranz S, García-Almeida JM, García-Malpartida K, Ferrer M, Cancer E, Luengo-Pérez LM, Álvarez J, Aragón C, Ocón MJ, García-Manzanares Á, Bretón I, Serrano-Aguayo P, Pérez-Ferre N, López-Gómez JJ, Olivares J, Arraiza C, Tejera C, Martín JD, García S, Abad ÁL, Alhambra MR, Zugasti A, Parra J, Torrejón S, Tapia MJ. Regular insulin added to total parenteral nutrition vs subcutaneous glargine in non-critically ill diabetic inpatients, a multicenter randomized clinical trial: INSUPAR trial. *Clin Nutr*. 2020 Feb;39(2):388-394. doi: 10.1016/j.clnu.2019.02.036.
4. Sanz-Paris A, Álvarez Hernández J, Ballesteros-Pomar MD, Botella-Romero F, León-Sanz M, Martín-Palmero Á, Martínez Olmos MÁ, Oliveira G. Evidence-based recommendations and expert consensus on enteral nutrition in the adult patient with diabetes mellitus or hyperglycemia. *Nutrition*. 2017 Sep;41:58-67. doi: 10.1016/j.nut.2017.02.014.

Epub 2017 Mar 27. PMID: 28760429.

5. Sanz-París A, Matía-Martín P, Martín-Palmero Á, Gómez-Candela C, Camprubi Robles M. Diabetes-specific formulas high in monounsaturated fatty acids and metabolic outcomes in patients with diabetes or hyperglycaemia. A systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr.* 2020 Nov;39(11):3273-3282. doi: 10.1016/j.clnu.2020.02.036. Epub 2020 Mar 16. PMID: 32222291.
6. Dyson PA, Kelly T, Deakin T, Duncan A, Frost G, Harrison Z, et al. Diabetes UK position statements and care recommendations. Diabetes UK evidence-based nutrition guidelines for the prevention and management of diabetes. *Diabet Med.* 2011;28:1282-8.
7. Elia M, Ceriello A, Laube H, Sinclair AJ, Engfer M, Stratton RJ. Enteral nutritional support and use of diabetes-specific formulas for patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care.* 2005;28:2267-79.
8. Valero Zanuy MA, León Sanz M. Nutrición en la diabetes mellitus. En: Gil Hernández A, editor. *Tratado de Nutrición.* Tomo IV. 2ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010. p.471-90.
9. Gosmanov AR, Umpierrez GE. Medical nutrition therapy in hospitalized patients with diabetes. *Curr Diab Rep.* 2012;12:93-100.
10. Pasquel FJ, Spiegelman R, McCauley M, Smiley D, Umpierrez D, Johnson R, et al. Hyperglycemia during total parenteral nutrition: an important marker of poor outcome and mortality in hospitalized patients. *Diabetes Care.* 2010;33:739-41.
11. Vaquerizo Alonso C, Grau Carmona T, Juan Díaz M. Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso SEMICYUC y SENPE: Hiperglucemia y diabetes mellitus. *Nutr Hosp.* 2011;26(Suppl 2):46-9.
12. Via MA, Mechanick JL. Inpatient enteral and parenteral nutrition for patients with diabetes. *Curr Diab Rep.* 2011;11:99-105.

Tabla 1. Fórmulas enterales específicas para diabetes (actualizado a fecha de abril de 2021, ordenado por orden alfabético).

Preparado	Energía (kcal/ mL)	Osm (mOsm/ mL)	Porcentaje P / HC / L	Fibra (g/unidad)	Sabor	Presentación	Laboratorio
FÓRMULAS DE USO ENTERAL FORMATO 200-250 ML							
Bi ⁱ diacare®	1,07	430	16,5/42,5/38,3	4,1 (100% FOS)	Vainilla, melocotón	Brick de 200 ml	Adventia
Bi ⁱ diacare hp/ hc®	1,5	297	20/36/42	3 (70% soluble, 30% insoluble)	Vainilla, capuchino, chocolate, multisabor	Brick de 200 ml	Adventia
Diaba HP®	1	345	23/33/40	3,6 (80% soluble)	Vainilla, leche merengada, cacao, multisabor.	Botella de 200 ml	Vegenat
Diasip®	1	365/415*	19/45/34	4 (85 y 70*% soluble, 15% y 30% insoluble)	Vainilla, fresa, capuchino, chocolate, multisabor*	Botella de 200 ml	Nutricia
Diben Drink®	1.5	350*/360**/ 390***	20/35/42	4 (96% soluble, 4% insoluble)	Vainilla*, frutos del bosque**, capuchino ***, praliné*, multisabor	Botella de 200 ml	Fresenius-Kabi

Preparado	Energía (kcal/ mL)	Osm (mOsm/ mL)	Porcentaje P / HC / L	Fibra (g/unidad)	Sabor	Presentación	Laboratorio
FontActiv diaBest HP®	1,1	240	25/39/31	5 (46% soluble)	Vainilla, chocolate, café, multisabor	Botella de 200 ml	FontActiv
Glucerna® 1.5	1,5	671	20/34,8/45,1	3,3 (21,1% Soluble, 11,8% insoluble, FOS 66,8%)	Vainilla, fresa, café, multisabor.	Botella de 220 ml	Abott
Glucerna SR®	0,93	610	18,4/47,7/33,8	5 (80,2% soluble, 19,8% FOS)	Vainilla, fresa, chocolate, multisabor	Botella de 220 ml	Abott
NutAvant Diabética®	0,95	375	18/41/38	3,8 (100% soluble)	Vainilla, plátano, fresa, chocolate y capuchino	Botella de 250ml	Persan Farma
NutAvant Plus Diabética®	1,2	315	22/40/35	4,1 (100% soluble)	Vainilla, plátano, fresa, chocolate y capuchino	Botella de 230ml	Persan Farma
Resource Diabet®	1	218	28/43/25	4 (100% soluble)	Vainilla, Fresa y café	Botella de 200 ml	Nestlé
Resource Dia- bet Dense®	1,6	330	25/34/38	4,8 (100% soluble)	Vainilla, café, multisabor	Botella de 200 ml	Nestlé
Resource Dia- bet Plus®	1,6	300	23/39/35	5 (100% soluble)	Vainilla, fresa, multisabor	Botella de 200 ml	Nestlé

FÓRMULAS DE USO ENTERAL FORMATO 500-1000 ML							
Preparado	Energía (kcal/ mL)	Osm (mOs- m/L)	Porcentaje P / HC / L	Fibra (g/unidad)	Sabor	Presentación	Laboratorio
Bi ¹ Via diaca- re®	1,07	297	16,5/41,9/37,9	9,9	Neutro	Bolsa de 500 ml	Adventia
Diaba®	1	345	17/45/35	7,5 (80% soluble)	Neutro/ Vainilla	Botellas de 500ml	Vegenat
Diaba HP®	1	345	23/33/40	9 (80% soluble)	Neutro/ Vainilla	Botella de 500 ml	Vegenat
Diben®	1	270	17/35/43	12(81% soluble, 19% insoluble)	Neutro	Bolsa de 500mL	Fresenius-Kabi
Diben® 1,5	1,5	450	20/35/42	11,5 (78% soluble, 22% insoluble)	Neutro, Vainilla, Neutro	Bolsa o botella de 500 ml	Fresenius-Kabi
Diben® Están- dar	1	345	18,6/37/41,4	7,5 (74% soluble, 26% insoluble)	Vainilla	Botella de 500 ml	Fresenius-Kabi
Dietgrif Diabético®	1	230*/290**	16/46/38	7,5 (38% soluble)	Vainilla*/ Chocolate**	Botella de 500 ml	Grifols

Preparado	Energía (kcal/ mL)	Osm (mOs- m/L)	Porcentaje P / HC / L	Fibra (g/unidad)	Sabor	Presentación	Laboratorio
Glucerna® 1.0	1	558	16,2/37,6/46,1	8,5 (28,9% soluble, 24,2% insoluble y 46,9% FOS)	Vainilla	Botella de 500 ml	Abbott
Glucerna® 1.2	1,2	585	19,9/35/44,9	8,5 (18,5% soluble, 22,7% insoluble, 58,8% FOS)	Vainilla	Botella de 500 ml	Abbott
Glucerna® 1.5	1,5	671	20/34,8/45,1	7,5 (21,1% soluble, 11,8% insoluble, 66,8% FOS)	Vainilla	Botella de 500 ml	Abbott
Glucerna Select®	1	378	20/31/48,9	10,55 (38,5% soluble, 28,4% insoluble, 33,1% FOS)	Vainilla	Botella de 500 ml	Abbott
Novasource Diabet®	1,07	320	18/39/39	10 (100% soluble)	Neutro, Vainilla, frutas.	Botella de 500 ml	Nestlé
Novasource Diabet Plus®	1,5	370	20/32/45	11 (100% soluble)	Neutro, vainilla	Botella de 500 ml	Nestlé
SondAvant Plus Diabéti- ca®	1,2	315	22/40/35	3 (100% soluble)	Neutro	Botella de 500 ml	Persan Farma

Preparado	Energía (kcal/ mL)	Osm (mOs- m/L)	Porcentaje P /HC / L	Fibra (g/unidad)	Sabor	Presentación	Laboratorio
Nutrison Ad- vance Diason®	1	300	17/43/37	7,5 (80% soluble, 20% insoluble)	Neutro	Botella de 500 ml	Nutricia
Nutrison Ad- vance Diason Energy HP®	1,5	395	21/31/46	7,5 (80% soluble, 20% insoluble)	Vainilla	Botella 500 ml	Nutricia
Nutrison Ad- vance Diason Low Energy®	0,78	225	16/43/37	15 (80% soluble, 20% insoluble)	Neutro	Pack de 1.000 ml	Nutricia

CAPÍTULO 25: SARCOPENIA

S. Forcano Sanjuán, J.R. Domenech Pascual

La sarcopenia es un trastorno progresivo y generalizado del músculo esquelético que implica la pérdida acelerada de la masa y de la función muscular, que se asocia con un aumento de los resultados adversos, incluyendo caídas, deterioro funcional, fragilidad y mortalidad.

Ocurre comunmente como un proceso relacionado con la edad en las personas mayores, influenciado no solo por factores de riesgo presentes, sino también por factores genéticos y de estilo de vida que operan a lo largo del curso de la vida. También puede ocurrir en la mediana edad en asociación con una variedad de condiciones.

En el documento de consenso actualizado sobre la sarcopenia, el Grupo Europeo de Trabajo en Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP2), centra su diagnóstico en la baja fuerza muscular como una característica clave de la sarcopenia, utiliza la detección de baja cantidad y calidad muscular para confirmar el diagnóstico, e identifica el mal rendimiento físico como indicativo de sarcopenia grave; actualiza el algoritmo clínico que puede ser utilizado para el hallazgo de casos de sarcopenia, diagnóstico y confirmación, así como la determinación de la gravedad. Proporciona puntos de corte claros para las mediciones de variables que identifican y caracterizan la sarcopenia.

Para el screening y el diagnóstico de sarcopenia, EWGSOP2 recomienda el siguiente esquema: [Find cases – Assess – Confirm - Severity \(F-A-C-S\)](#).

- [Find-cases](#): Para identificar sujetos con riesgo de sarcopenia, puede ser útil el cuestionario SARC-F, así como la sospecha clínica de encontrar síntomas asociados a sarcopenia.
- [Assess](#): Para su valoración se recomienda el uso de dinamómetro o medidas de levantarse de la silla, con los puntos de corte establecidos para cada test.

Tabla 1: Puntos de corte de sarcopenia para baja fuerza muscular . EWGSOP2

	Hombres	Mujeres	Referencias
Fuerza de presión palmar	< 27 Kg	< 16 Kg	Dodds (2014)
Test levantarse silla	> 15 s	> 15 s	Cesari (2009)

- **Confirm:** Confirmar la sarcopenia mediante la detección de baja masa muscular (cuantitativa o cualitativa) mediante DXA (densitometría), BIA (Bioimpedanciometría), CT (Tomografía Computerizada) or MRI (Resonancia Magnética)

Tabla 2: Puntos de corte de sarcopenia para baja masa muscular . EWGSOP₂

	Hombres	Mujeres	Referencias
ASM	< 20 Kg	< 15 Kg	Studenski (2014)
ASM / talla ²	< 7.0 Kg / m ²	< 5.5 Kg / m ²	Gould (2014)

ASM: Appendicular Skeletal Mass

- **Severity:** Determinar la severidad con medidas de rendimiento físico, como la velocidad de la marcha, Short Physical Performance Battery (SPPB), Up and Go Test (TUG) y test de caminar 400 metros.

Tabla 3: Puntos de corte de sarcopenia para bajo rendimiento físico . EWGSOP₂

	Hombres	Mujeres	Referencias
Velocidad de la marcha	≤ 0.8 m/s	≤ 0.8 m/s	Cruz-Jentoft (2010)
SPPB	≤ 8 puntos	≤ 8 puntos	Guralnik (1995)
TUG	≥ 20 s	≥ 20 s	Bischoff (2003)
Test caminar 400m	No realiza o ≥ 6 min	No realiza o ≥ 6 min	Newman (2006)

SPPB: Short Physical Performance Battery TUG: Up and go test

Una vez que se adopta una definición operativa de sarcopenia y se incluye en la corriente principal de la evaluación geriátrica integral, los siguientes pasos son definir el curso natural de la sarcopenia y desarrollar y definir un tratamiento efectivo.

Categorías de sarcopenia

1.- Sarcopenia primaria y secundaria:

La sarcopenia primaria (relacionada con la edad), es considerada cuando no hay evidencia de otra causa de sarcopenia.

La sarcopenia secundaria está relacionada con factores causales de

enfermedades sistémicas, especialmente de aquellas que asocian procesos inflamatorios; con la inactividad física; con aporte insuficiente de energía o proteínas en situaciones de anorexia, malabsorción, aporte limitado de alimentos saludables o incapacidad para la alimentación.

2.- Sarcopenia aguda y crónica:

La sarcopenia aguda es aquella que está presente menos de seis meses.

La sarcopenia crónica, es aquella que se prolonga más de seis meses, asociada normalmente a enfermedades crónicas y progresivas, aumentando el riesgo de muerte.

3.- Obesidad sarcopénica:

Se define como la condición de baja masa corporal magra en el contexto de exceso de adiposidad. Es más prevalente entre las personas mayores, asociada a infiltración grasa del músculo.

4.- Sarcopenia asociada a malnutrición:

La sarcopenia está asociada a la malnutrición, independientemente de que la condición de desnutrición esté originada por una ingesta dietética baja, una biodisponibilidad reducida de los nutrientes o altos requerimientos nutricionales.

Tratamiento no farmacológico:

1.- Actividad física:

Es el tratamiento primario de la sarcopenia, mejorando la fuerza y la masa muscular. Existe fuerte evidencia de que los ejercicios de resistencia aportan un claro beneficio, debiendo por ello asociarse al ejercicio aeróbico y de equilibrio.

2.- Intervención nutricional:

Aunque existe una evidencia menos consistente, asociada a ejercicio físico, aporta beneficios claros sobre la sarcopenia. Los consensos más recientes recomiendan un patrón dietético saludable, con un aporte de proteínas adecuado de al menos 1, 2 gr / kg de peso y día, que puede aumentarse a 1,5 gr / Kg / día en pacientes con procesos crónicos e incluso hasta 2 gr / Kg / día en casos de enfermedad severa; nutrientes anti-oxidantes y ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga.

En la sarcopenia asociada a malnutrición, los suplementos orales hiperproteicos mejoran ambas condiciones. El aminoácido esencial leucina y su metabolito, el ácido β -hidroxi β -metilbutirato, han demostrado mejora en la ganancia de masa y fuerza muscular, como también el aceite derivado del pescado (omega 3).

Tratamiento farmacológico:

No existe aprobación de ningún fármaco para el tratamiento de la sarcopenia.

Existe efecto beneficioso derivado del tratamiento con vitamina D en la fuerza muscular y el rendimiento físico, en pacientes con déficit ($< 25 \text{ nmol / L}$), así como un aumento de la masa muscular asociada al tratamiento con testosterona en varones con déficit ($< 200\text{-}300 \text{ ng /dL}$).

BIBLIOGRAFÍA

1. Cruz-Jentoft, A.J., Bahat G., Bauer J., Birie Y., Bruyère O., et al. Sarcopenia : revised European consensus on definition and diagnosis. Age and ageing 2018; 0: 1-16.
2. Studenski S.A., et al. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. J Gerontol A Biol Sci. 2014 May;69(5):547-58
3. Robinson MM, Turner S.M., Hellerstein M.K., et al. Long term synthesis rates of skeletal muscle DNA and protein are higher during aerobic training in older humans than in sedentary Young subjects but are not altered by protein supplementation. FASEB J. 2011 Sep;25(9):3240-9
4. Subirats Bayego E., Subirats Vila, G., Soteras Martínez I. Prescripción de ejercicio físico: indicaciones, posología y efectos adversos. Med Clin (Barc). 2012; 138(1): 18-24
5. Sergi G., De Rui M., Stubbs B., Veronese N., Manzato E. Measurement of lean body mass using bioelectrical impedance analysis a consideration of the pros and cons. Aging Clin Exp Res 2017; 29: 591-597.
6. Roberts H.C., Denison H.J. et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. Age and ageing 2011; 40: 423-429
7. Guralnik J.M., Simonsick E.M., Ferrucci L., Glynn R.J., et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home. J Gerontol. 1994 Mar;49(2);M85-94

CAPÍTULO 26: NUTRICION EN CUIDADOS PALIATIVOS

Forcano Sanjuán S, Segura Huerta A

CUIDADOS PALIATIVOS:

Son los cuidados dirigidos al alivio del sufrimiento en el periodo final de la vida.

Se caracterizan por el control del dolor y otros síntomas relacionados con la enfermedad, sin intento de acelerar o posponer el fallecimiento, entendido éste como un proceso natural al final de la vida.

Incorporan aspectos psicológicos y espirituales de la atención al paciente y ofrecen ayuda a la familia a lo largo del proceso de la enfermedad.

Ayudan a mantener a los pacientes hasta su fallecimiento y dentro de sus limitaciones, con el mayor nivel de actividad.

Incluye:

- CUIDADOS PALIATIVOS ONCOLÓGICOS: ofrecidos a pacientes con cáncer incurable. Control de síntomas asociados al tumor o a su tratamiento.
- CUIDADOS PALIATIVOS NO ONCOLÓGICOS: incluye a pacientes con enfermedades crónicas evolucionadas, insuficiencia de órgano terminal y procesos degenerativos en su fase terminal.

IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN EN CUIDADOS PALIATIVOS

La prevalencia de desnutrición en enfermos terminales es un dato variable en función de la enfermedad, de los tratamientos recibidos y de la respuesta de cada paciente, siendo en todo caso, muy alta y por tanto, un problema significativo para el abordaje del paciente.

Los factores nutricionales determinan la evolución de la enfermedad, y confieren mayor o menor calidad funcional y global del enfermo.

La **ASTENIA** es el síntoma más frecuente relacionado con el cáncer avanzado y altamente prevalente en el enfermo paliativo no oncológico.

La **ANOREXIA**, entendida como falta de apetito relacionada con factores biológicos del proceso patológico o de su tratamiento y con factores emocionales que generan sufrimiento.

La **CAQUEXIA** es un síndrome metabólico complejo asociado a alguna en-

fermedad subyacente, caracterizada por la pérdida de masa muscular asociada o no a pérdida de masa grasa.

La **DESHIDRATACIÓN** derivada de la dificultad para la ingestión de líquidos o alimentos o de fármacos utilizados para el tratamiento de la enfermedad

INTERVENCIÓN NUTRICIONAL:

La **MALNUTRICIÓN** se asocia con niveles más altos de morbi-mortalidad. No se ha establecido una relación causal directa, numerosos estudios subrayan un significativo papel del estado nutricional sobre la función inmune y por tanto sobre la evolución del paciente.

El único tratamiento efectivo de la caquexia es el de la propia enfermedad, lo cual no siempre es posible de forma curativa, por lo que estos pacientes son subsidiarios de un soporte nutricional específico, cuyo objetivo es mejorar su calidad de vida, retrasar la muerte prematura secundaria a la desnutrición, evitar la alteración del sistema inmune que ésta provoca y reducir las posibles complicaciones de la terapia antineoplásica o específica de la enfermedad de base.

OBJETIVOS GLOBALES.

Prevenir y revertir las deficiencias nutricionales

Preservar la masa corporal magra

Ayudar a los pacientes a tolerar mejor el tratamiento

Minimizar los efectos secundarios y complicaciones nutricionales

Proteger la función inmunitaria, reduciendo el riesgo de infección

Maximizar la calidad de vida

1.-CONSEJO DIETÉTICO:

Dividir la ingesta diaria en 5-6 tomas, respetando las preferencias horarias del paciente

Mejor tolerancia con volúmenes pequeños de alto contenido nutricional y fácil digestión.

Cocinar los alimentos de forma sencilla (horno,vapor) evitando rebozados y guisos grasos.

Moderar consumo de grasa de origen animal, consumiendo más pescado y aves.

Consumo de 5 raciones diarias de fruta o verdura fresca.

Ingesta mínima de dos litro de líquidos, fuera de las comidas.

Valorar preferencias del paciente en la presentación y preparación de las

comidas, adaptándola a sus necesidades(triturados, fácil masticación, espesos)
Respetar la sensación de plenitud o cansancio del paciente
Realizar mínima actividad física posible.

2.-CONTROL FARMACOLÓGICO DE LOS SÍNTOMAS CAUSANTES DE MALNUTRICIÓN

A) Estimulantes del apetito

a) **Corticosteroides**: Prednisona (30 mg /12-24h vía oral) y dexametasona (4-8 mg/24h) son los más utilizados. Poseen un efecto orexígeno y euforizante a corto plazo (se mantiene durante 2-4 semanas), recomendando su uso en pacientes con una esperanza de vida mayor de 4 semanas.

b) **Psicoestimulantes**: El metilfenidato (5-10 mg por la mañana y 5 mg por la tarde), tiene un inicio de acción rápido. Puede dar lugar a alteraciones del sueño, ansiedad y agitación.

c) **Progestágenos**: Como el acetato de megestrol (460 mg/día) y el acetato de medroxyprogesterona, que han demostrado ser eficaces aumentando el apetito de los pacientes y el peso. Sin embargo, el 80% de esta ganancia ponderal corresponde a tejido adiposo. Su efecto comienza a las dos-cuatro semanas, por lo que se recomienda su uso en pacientes con una expectativa de vida de más de tres meses.

d) **Ciproheptadina**: Es un agente antiserotoninérgico con el que se ha observado un ligero aumento del apetito, aunque no de peso en los ensayos realizados.

e) **Sulfato de Hidracina**: Inhibidor de la fosfoenol-piruvato-kinasa, primera enzima de la gluconeogénesis, cuya administración puede mejorar el metabolismo de los carbohidratos.

B) Xerostomía

a) **Pilocarpina**: Tiene efecto sistémico a dosis de 5-10 mg/8h/ vía oral. Puede asociar sudoración y dolor abdominal cólico no deseados que obligan a un ajuste de la dosis y excepcionalmente a retirar el tratamiento.

b) **Salivas artificiales y otros humectantes saborizados (limón)**: mejoran la percepción subjetiva de sequedad de boca traduciendo alivio, aunque sólo temporal.

c) **Xerostomía secundaria a infección fúngica**: la nistatina en forma de colutorio y deglutida obtiene buenos resultados en la mayoría de los casos. Cuando es necesario el tratamiento sistémico se recomienda fluconazol o itraconazol.

d) **Xerostomía secundaria a infecciones virales**: origina mucho dolor y aversión por la comida. La administración de aciclovir o ganciclovir vía oral suelen resolver el cuadro.

C) Náuseas y vómitos

Se recomienda evaluar las causas de las náuseas y vómitos en situación de últimos días de manera proporcionada. Pueden estar relacionados algunos fármacos, quimioterapia y radioterapia, causas psicológicas, causas bioquímicas, por ejemplo, hipercalcemia, presión intracraneal elevada, trastornos de la motilidad gastrointestinal y obstrucción intestinal.

Se recomienda considerar medidas no farmacológicas para tratar las náuseas y vómitos en personas en situación de los últimos días de vida

Para el tratamiento de las náuseas y vómitos, además del resto de medidas no farmacológicas, pueden ser necesarios:

a) **Procinéticos:** Metoclopramida y domperidona. Son muy utilizados en oncología tanto por vía oral, subcutánea o parenteral.

b) **Butirofenonas y fenotiazidas:** Por su lugar de acción sobre el centro del vómito, son utilizados si fracasan los procinéticos. El haloperidol se usa vía oral, subcutánea y parenteral, resultando un fármaco seguro y eficaz. Otros como clorpromazina ó levomepromazina se utilizan cuando se busca además un efecto más sedante.

c) **Anticolinérgicos:** Escopolamina y butilescopolamina: Actúan sobre el centro del vómito y sobre el tracto gastrointestinal, disminuyendo las secreciones sobre todo en su administración parenteral y subcutánea. Útiles en cuadros de oclusión intestinal.

d) **Antagonistas 5HT₃:** Ondansetrón y granisetron. Disminuyen la sensación nauseosa y los vómitos asociados al tratamiento antineoplásico. Actúan sobre la zona gatillo y sobre el tracto gastrointestinal

e) **Corticoides:** Prednisona y dexametasona. Aunque con un mecanismo de acción no bien identificado, también actúan como antieméticos.

f) **Antisecretorios** como el Octeótrido. Resulta muy eficaz en los casos de alivio sintomático de la oclusión abdominal.

D) **Estreñimiento**

La mayoría de los pacientes oncológicos que toman opioides requieren dos tipos de laxantes: uno que disminuya la consistencia de las heces y otro que estimule. Son ampliamente utilizados tanto por vía oral como rectal. Los laxantes se describen en el capítulo de nutrición en el paciente con cáncer.

3.-NUTRICIÓN ENTERAL

Siempre que sea posible, es la vía de elección. La administración enteral consigue una reducción de la neoglucogénesis y del catabolismo proteico, y ha demostrado un efecto beneficioso al mejorar el trofismo de la mucosa intestinal. Cuando no sea posible el uso de la vía oral o esta sea insuficiente, se puede recurrir al uso de sondas enterales, que podrá ser mediante sonda nasogástrica o nasoyeyunal, o mediante gastrostomía endoscópica percutánea (PEG) si se plantea nutrición enteral domiciliaria de larga duración.

Como norma general, la dieta a utilizar debe ser una dieta estandar que

cubra las necesidades del paciente, evitando el excesivo contenido en lactosa (para disminuir la incidencia de diarreas) y proporcionando suplementos orales fundamentalmente hiperproteicos en caso de malnutrición severa. Estudios recientes plantean la utilidad de las dietas enterales enriquecidas en glutamina. Aunque los aportes de vitaminas y micronutrientes suele estar bien cubiertos con una dieta estandar, han de suplementarse los déficits preexistentes tanto vitamínicos como de oligoelementos (zinc especialmente).

4.- NUTRICIÓN PARENTERAL

Su indicación principal es la imposibilidad de utilizar el tubo digestivo, aunque también se ha administrado de forma pre-operatoria en pacientes con desnutrición severa, y en pacientes que vayan a ser sometidos a quimio o radioterapia previamente desnutridos. En estos casos la nutrición parenteral ha demostrado ser efectiva aumentando el peso o disminuyendo su pérdida.

La composición de la nutrición parenteral no varía con respecto a otros pacientes, dependiendo fundamentalmente de la situación clínica individual. En condiciones normales, se administrarán soluciones estándar, pudiendo estar indicado, al igual que en nutrición enteral, la suplementación con glutamina en forma de di péptidos, sobre todo en los casos con enteritis por irradiación o en el trasplante de células progenitoras hemopoyéticas.

5.- HIDRATACIÓN

La decisión de hidratar a un paciente artificialmente debe implicar al paciente, a su familia y cuidadores.

La modalidad de rehidratación, dependiendo del déficit de volumen plasmático, debe adecuarse al tipo de fluidos, al volumen y la vía de administración:

VÍA DE ADMINISTRACIÓN	INDICACIONES	OPCIONES
INTRAVENOSA	<i>Contraindicada vía SC</i>	<i>Periférica o central</i>
SUBCUTÁNEA (hipodermocclisis)	De elección ante restricción de vía oral	Continúa 24h Nocturna 12 h Bolo de 500 ml en 1 hora (2-3 veces / día)
ENTERAL	Disfagia y tumores de cabeza y cuello	SNG (inferior a 2 meses) Gastrostomía (superior a dos meses)
PROCTOLISIS	Restricción de vía oral de tras vías Contraindicado en cáncer de colon	Infusión intermitente Agua o suero fisiológico

La **HIPODERMOCLISIS** como vía de elección:

El punto de inyección subcutáneo precisa cambio cada 4-5 días en relación con procesos inflamatorios o hemorrágicos que disminuyen su absorción.

Los fluidos recomendados son el suero salino fisiológico ó dextrosa al 5%, pudiendo añadir hasta 30 mEq de potasio /L en los casos de hipopotasemia, con buena tolerancia local.

El volumen necesario, calculado como el volumen diario de orina más 500 cc de pérdidas insensibles, se estima en torno a un litro al día.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

La buena práctica clínica en la decisión de NUTRIR / HIDRATAR a un paciente que recibe cuidados paliativos, parte de la decisión consensuada con el paciente y su familia.

Se debe informar al paciente y/o la familia de que la Nutrición / Hidratación artificial es una actuación médica que a menudo no está indicada cuando el paciente se está muriendo y no mejorará su estado (salvo en algunos casos puntuales).

Además, la sobrehidratación/nutrición iatrogénica puede provocar malestar y síntomas como el dolor o disnea por la retención de líquidos. El proceso comunicativo debería comenzar antes del inicio de la situación de últimos días, reflejando en la planificación de cuidados los valores y deseos del paciente. En algunos casos la nutrición y la hidratación tienen un valor simbólico-cultural que se extiende más allá de los límites de la atención médica, por lo que es importante considerar su punto de vista siempre que no entre en conflicto con lo que pueda estar indicado o con los deseos expresados previamente por el paciente.

En términos generales, si el pronóstico vital es mayor de un mes y la depleción ha sido muy rápida, debemos explicar detalladamente las ventajas e inconvenientes de la intervención, orientada siempre hacia el mayor confort del enfermo.

Si la situación terminal se encuentra próxima a la fase agónica, evitar la intervención, realizar cuidados e higiene de la boca y respetar siempre la autonomía del paciente y de su familia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alpers DH. Nutritional considerations in wasting diseases. En: Alpers SH, Stenson WF, Bier D, editors. *Manual of Nutritional Therapeutics*. Philadelphia: Lippincot Williams Wilkins; 2002. p. 535-51.
2. ASPEN Board of Directors. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2002;26:15A-138SA.
3. Barrera R. Nutritional support in cancer patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2002; 26: 63-71.
4. De Blaauw I, Deutz M, Von Meyenfeldt MF. Metabolic changes in cancer anorexia. *Clin Nutr*. 1997;16:169-76.
5. Gisbert Aguilar A. Astenia, caquexia, anorexia y deshidratación. En: Sanmartín Moreira J, editor. *Guías clínicas de cuidados paliativos*. Madrid: Aran; 2007. p. 117-30.
6. Planas Domingo J. Caquexia-anorexia. En: Porta Sales J, Gómez Batiste X, Tuca Rodríguez A, editores. *Control de síntomas en pacientes con cáncer avanzado y terminal*. 2ª ed. Madrid: Aran; 2008. p. 136-7.
7. Rico Pazos MA, Kramer Aldunate V. Alimentación e hidratación del paciente terminal. En: Gómez Sancho M, editor. *Avances en cuidados paliativos*. Tomo II. Las Palmas de Gran Canaria: Gafos; 2003. p. 601-7.
8. Schattner M. Enteral nutritional support of the patients with cancer. *J Clin Gastroenterol*. 2003;36:297-302.
9. Bugarín Gonzalez, R.; Fernández Rial, J.A.; Triñares Pego, Y. Hidratación. En: *Guía de práctica clínica sobre atención paliativa al adulto en situación de últimos días*. Madrid. Ministerio de Sanidad. 2021. 70-71.

CAPÍTULO 27: NUTRICIÓN EN GERIATRÍA

Forcano Sanjuán, S. Domenech Pascual, J.R.

La población geriátrica es un segmento muy heterogéneo de la población general que incluye a todas aquellas personas mayores que cumplen tres ó más de los siguientes criterios:

- Mayores de 75 años
- Pluripatología
- Enfermedad invalidante
- Enfermedad mental
- Problemática social

Se caracteriza por una gran heterogeneidad fisiológica, no siempre marcada por la edad cronológica de las personas que lo integran. El denominado anciano frágil es aquella persona mayor que vive en la comunidad y, sin cumplir criterios de paciente geriátrico, se halla en un estado de equilibrio inestable que supone un alto riesgo de precisar más cuidados en un futuro ó incluso de ser institucionalizado.

La **MALNUTRICIÓN** en la población geriátrica es uno de los grandes "Síndromes geriátricos", de elevada prevalencia en la población mayor, que con frecuencia constituye un problema oculto e infradiagnosticado no referido por el enfermo o la familia. Es una manifestación clínica de fragilidad interrelacionada con otros síndromes geriátricos, con factores de riesgo comunes y modificables y que son frecuente origen de incapacidad funcional y/o social.

La prevalencia de malnutrición en este grupo poblacional es variable, entre el 3-15% entre los ancianos que viven en la comunidad, 17-44% entre los hospitalizados por un proceso médico, 30-65% entre los hospitalizados por un problema quirúrgico y 50-80% entre los institucionalizados.

La malnutrición es predictor de mayor morbilidad e ingreso hospitalario, factor de riesgo para el deterioro funcional y la fractura de cadera y se asocia a la existencia de úlceras por presión, deterioro cognitivo, hipotensión postural, infecciones y anemia.

CAMBIOS DEL ENVEJECIMIENTO QUE INCIDEN EN LA NUTRICIÓN

1.- **Composición corporal:** Existe aumento del tejido adiposo (masa grasa) y disminución de la masa magra, del agua corporal total y de la densidad mineral ósea.

2.- **Factores fisiológicos:**

a)**Digestivos:** Alteración ó pérdida de los dientes, xerostomía, menor potencia masticatoria, retraso del vaciamiento gástrico, reducción de

la secreción gástrica que dificulta la absorción de hierro, fólico, calcio y Vitamina B12, así como enlentecimiento del tránsito colónico origen del estreñimiento.

b) **Neurológicos y sensoriales:** Menor sensación de hambre, saciedad más precoz, menor sensación de sed, alteraciones del gusto y olfato

c) **Respiratorios:** Disminución de la capacidad pulmonar

d) **Renales:** Disminución de la capacidad de concentración urinaria y mayor necesidad de agua.

e) **Predominio de hormonas anorexígenas:** aumento de colecistoquinina y amilina, reducción de leptina y óxido nítrico.

3.- **Multimorbilidad:** Todas las enfermedades influyen de una u otra manera en la nutrición del anciano, especialmente las patologías crónicas y psiquiátricas (depresión y demencia) así como los ingresos hospitalarios por cualquier proceso agudo.

4.- **Polifarmacia:** El uso de cinco o más medicamentos, así como la prescripción inadecuada de determinados fármacos, alteran la absorción, metabolismo o excreción de los nutrientes. Por otra parte, la malnutrición altera la farmacocinética de los fármacos, aumentando el riesgo de toxicidad o de disminución de su efecto deseado.

5.- **Fragilidad**, entendida ésta como el Síndrome que se caracteriza por una disminución de la fuerza y de la resistencia, con un incremento de la vulnerabilidad frente a agentes estresores de baja intensidad. Se produce por una alteración en múltiples sistemas interrelacionados, disminuyendo la reserva homeostática y la capacidad de adaptación del organismo, predisponiéndole a efectos adversos en salud, siendo causa y consecuencia de malnutrición en personas mayores, con aumento de la probabilidad de dependencia e incluso muerte.

5.- **El aislamiento** es un hecho frecuente entre la población geriátrica, que influye de forma negativa en los hábitos nutricionales. También la pobreza es causa de déficits nutricionales y de enfermedades asociadas.

CONSECUENCIAS DE LA MALNUTRICIÓN

- 1.- Pérdida de peso y masa grasa, flacidez y pliegues cutáneos.
- 2.- Edema, hepatomegalia y diarrea.
- 3.- Alteraciones de la respuesta inmune, mayor incidencia de infecciones.
- 4.- Sarcopenia y pérdida de fuerza muscular: caídas, fracturas y riesgo de neumonía.
- 5.- Astenia, depresión y mayor anorexia.
- 6.- Riesgo de intoxicación farmacológica por reducción de fracción libre de fármacos con alta afinidad por albúmina y menor eficacia del metabolismo hepático.
- 7.- Síntomas específicos de cada déficit.

RECOMENDACIONES NUTRICIONALES

1.- **Requerimientos energéticos:** Al disminuir la actividad física y la masa muscular, sobre todo la metabólicamente activa, disminuye gradualmente el metabolismo basal del paciente anciano. Las recomendaciones de las guías alimentarias se exponen en la Tabla I

RECOMENDACIONES ENERGÉTICAS EN EL ANCIANO

EDAD	Necesidades Energéticas(Kcal/día) VARONES	Necesidades Energéticas (Kcal/día) MUJERES
60-69	2.400	2.000
70-79	2.200	1.900
>80	2.000	1.700

2.- **Necesidades de agua:** Las personas mayores tienen mayor susceptibilidad para la deshidratación debido a una disminución del agua corporal total y a una disminución marcada en la sensación de sed. La ingesta mínima de agua estimada es de 20-45 ml / Kg de peso corporal, repartida a lo largo del día en cantidades regulares.

3.- **Macronutrientes:**

a)**Hidratos de Carbono:** Han de constituir de un 50 a un 55% del valor calórico total, preferiblemente a expensas de hidratos de carbono complejos.

b)**Lípidos:** El aporte máximo recomendado es de un 30 a un 35% del valor energético total, aportando un 7-10% de ácidos grasos saturados, un 10% de poliinsaturados y el resto en forma de ácidos grasos monoinsaturados.

c)**Proteínas:** El porcentaje de valor calórico total de la dieta recomendado es de un 12-15% mediante proteínas de alto valor biológico, necesarias para el mantenimiento de la capacidad funcional y autonomía.

4.- **Micronutrientes:**

a)**Calcio:** Muy relevante para la conservación de la masa ósea. Su déficit en las personas mayores es frecuente, generando osteoporosis que predispone a la existencia de fracturas óseas. Si su ingesta es inadecuada, se debe suplementar diariamente por vía oral (800 mg / día), junto con Vitamina D, que mejora su biodisponibilidad.

b)**Magnesio:** Las dietas no equilibradas y poco variadas pueden generar su déficit, que influye de forma negativa en determinadas enfermedades cardio-vasculares, diabetes y osteoporosis.

c) **Hierro**: Su déficit no es frecuente entre la población geriátrica, debiendo administrar suplementos únicamente en casos carenciales.

d) **Zinc**: Por sus propiedades antioxidantes, su déficit en enfermedades crónicas se asocia a alteraciones en la cicatrización de las lesiones, inmunodeficiencia, alteraciones del gusto y degeneración macular.

e) **Selenio**: Posee propiedades antioxidantes que lo relacionan, en estados carenciales, con patología coronaria, inmunosupresión y determinadas neoplasias.

5.- Vitaminas:

a) **Déficit de Vitamina D**: La menor exposición a la luz solar del paciente anciano favorece su déficit y se considera necesaria su suplementación oral.

b) **Déficit de Vitamina B6, B12 y ácido fólico**: Su déficit se ha relacionado con la aparición de deterioro cognitivo que mejora tras su detección y tratamiento adecuado, generalmente de forma permanente.

c) **Vitaminas E y C**: Su capacidad antioxidante favorece el adecuado funcionamiento del sistema inmunitario del anciano, a partir de los 75-80 años.

6.- **Fibra**: Se recomienda la ingesta diaria de 20 a 35 g de fibra dietética, junto con aporte hídrico equilibrado, para prevenir el frecuente estreñimiento del paciente anciano, así como favorecer un mejor control glucémico, del colesterol y disminuir el riesgo de desarrollo de determinadas neoplasias gastrointestinales.

INTERVENCIÓN NUTRICIONAL

Modificaciones de la dieta

- La dieta debe ser variada, apetecible y de alta densidad nutritiva, mediante ingestas pequeñas y frecuentes e introduciendo hábitos alimenticios adecuados, con aporte suficiente de lácteos, fibra y proteínas.
- Modificar las texturas en pacientes con alteraciones de la masticación (carencia de piezas dentarias, prótesis mal ajustadas o patología periodontal), así como en aquellos cuya deglución se vea alterada (disfagia para líquidos, sólidos o mixta), para disminuir el riesgo de desnutrición y aspiración. Se recomienda elaborar dietas trituradas de consistencia suave y homogénea, lo más variada posible, añadiendo ingredientes que cambien sus sabores (especies suaves, hierbas, zumos y jugos de frutas). El uso de espesantes aumenta la consistencia de líquidos y purés, facilitando la deglución sin alterar el olor ni sabor de los alimentos.
- Vigilar el aporte de agua que asegure una adecuada hidratación y evitar las restricciones de micronutrientes que no sean necesarias.
- Mantener una actividad física contribuye al mejor control de determinadas enfermedades crónicas como diabetes, hipertensión, cardiopatía isquémica, os-

teoporosis, dislipemias y determinadas neoplasias, favoreciendo un mejor aporte nutricional y el uso adecuado de los fármacos precisados.

- Asistir adecuadamente al anciano dependiente que precisa ayuda intermitente o continua para realizar sus actividades básicas de la vida diaria, incluyendo su alimentación digna y correcta.

Suplementos orales

La suplementación oral consiste en la administración de una fórmula en cantidades inferiores a 1.000 kcal ó 40 g de proteínas diarias, con el objetivo de aumentar el aporte energético total.

1) Indicaciones y medidas generales

- a) Fracaso de las recomendaciones nutricionales que no cubren el 75% de los requerimientos.
- b) Pacientes con un IMC menor de 20 Kg / m² ó un peso ideal inferior al 90%
- c) Pérdida de peso superior a un 4% del peso habitual
- d) Administración individualizada a cada caso, en el momento óptimo, dependiendo del estilo de vida del paciente, de sus hábitos y horarios de comidas.
- e) Elección del suplemento según las necesidades energético-proteicas de cada individuo, así como su condición clínica.
- f) Ajuste de la consistencia del suplemento en función de la capacidad para digerirlo.
- g) Variación del sabor en la administración a largo plazo que evite la fatiga del gusto.

2) Ventajas de la suplementación

- a) Nutricionales: Ganancia de peso o menor pérdida de peso, variable según la cantidad de suplementos administrados y el estadio de la enfermedad.
- b) Clínicos: Disminución de la mortalidad. Menor incidencia de úlceras por presión y mejor cicatrización de las heridas. Aumento de la densidad mineral ósea y de la masa muscular, asociando menor riesgo de fracturas y de caídas. Disminución de la incidencia de procesos infecciosos e inflamatorios y mejora del estado inmunológico del paciente.
- c) Funcionales: Mayor independencia para la realización de las actividades básicas de la vida diaria
- d) Globales: Mejora de la calidad de vida del paciente anciano malnutrido, al asociar ventajas psicológicas y sociales.

Nutrición enteral

La nutrición enteral está indicada si existen alteraciones de la deglución con imposibilidad para la adecuada ingesta oral o si hay un aumento considerable de las necesidades nutricionales o grandes pérdidas. Se utilizará la vía más adecuada como en cualquier otro paciente, nasogástrica o nasoyeyunal para duraciones cortas (hasta 4-6 semanas) y gastrostomía o yeyunostomía para duraciones de más de 6 semanas.

1) Fórmulas enterales

Sabemos que existen actualmente numerosas formulaciones enterales que pueden agruparse en poliméricas (proteína íntegra), oligomonoméricas (peptídicas, aminoácidos libres) o formulaciones específicas para patologías concretas. La población geriátrica en general se beneficia de las fórmulas normocalóricas con fibra, aunque en casos especiales debe administrarse una fórmula hiperproteica si los requerimientos son elevados (estrés, úlceras etc). Se recomienda de 1,2 a 1,5 g / kg / día de aporte proteico si está institucionalizado o con patología subyacente.

2) Métodos de administración

En el caso del anciano, la administración de la nutrición mediante sondas de abor-daje enteral puede ser tanto de forma continua, normalmente a lo largo de 12-16 h procurando un descanso nocturno, como intermitente en forma de 4-6 bolus diarios. La velocidad de infusión siempre será gradual e individualizada, hasta cumplir el objetivo final de volumen que garantice el aporte calórico necesario, debiendo disminuir éste en el caso de aparecer complicaciones, sobre todo diarrea, hasta la resolución de las mismas. En la población geriátrica, se recomienda comenzar por 20 ml / hora, durante ocho horas e ir ascendiendo 20 ml más cada 6-8 horas, si hay buena tolerancia, hasta un volumen final de 1.500 a 2000 ml / día, si se administra en 24 horas.

En los pacientes encamados es necesario verificar la existencia de residuo gástrico antes de cada toma, debiendo disminuir el volumen de infusión en caso de aumento.

3) Complicaciones

- Mecánicas: derivadas del manejo de las propias sondas enterales, sobre todo úlceras nasofaríngeas o gástricas y obstrucción y migración de la sonda, ésta última particularmente frecuente entre los enfermos geriátricos.
- Metabólicas: las más frecuentes son: deshidratación (con o sin hipernatremia asociada), hiperhidratación e hiperglucemia.
- Gastrointestinales: destaca la diarrea por su prevalencia, estreñimiento, distensión abdominal, aumento del residuo gástrico, vómitos y regurgitación. Estos últimos especialmente preocupantes en el anciano por la facilidad con que pueden ocasionar una broncoaspiración y el consiguiente proceso neu-mónico.

Nutrición parenteral

Las indicaciones, beneficios y complicaciones de la nutrición parenteral en el paciente geriátrico no difieren de las del paciente joven, por lo que no debemos excluir

de esta terapia a ningún paciente exclusivamente por la edad. La situación basal del enfermo, la patología coadyuvante y la esperanza y calidad de vida determinan la necesidad de instaurar nutrición parenteral total o parcial, surgiendo problemas de índole ético, a individualizar según el caso, en los enfermos terminales o en aquellos en que otras vías de aporte sean de difícil manejo o insuficientes como ocurre en las demencias avanzadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Castro Lozano MA. Adaptación de la dieta. En: Gómez Candela C, Reus Fernández JM, editores. Manual de recomendaciones nutricionales en pacientes geriátricos. Madrid: Editores Médicos; 2004. p. 65-70.
2. Cos Blanco AI, Gómez Candela C, Alarcón Alarcón T. Nutrición artificial. En: Gómez Candela C, Reus Fernández JM, editores. Manual de recomendaciones nutricionales en pacientes geriátricos. Madrid: Editores Médicos; 2004. p. 71-83.
3. Salgado Alba A, Ruipérez Cantera I, Sepúlveda Moya D. Valoración geriátrica integral. En: Guillen Llera F, Ruipérez Cantera I, editores. Manual de geriatría. 3ª ed. Barcelona: Masson; 2002. p. 223-30.
4. Tena Dávila MC, Serrano Garijo P. Malnutrición en el anciano. En: Guillen Llera F, Ruipérez Cantera I, editores. Manual de geriatría. 3ª ed. Barcelona: Masson; 2002. p. 731-40.
5. Valero Zanuy MA, León Sanz M. Malnutrición en el anciano. En: Gómez Candela C, Reus Fernández JM, editores. Manual de recomendaciones nutricionales en pacientes geriátricos. Madrid: Editores Médicos; 2004. p. 35-42.
6. Wanden-Berghe Lozano C. Requerimientos nutricionales en el anciano. En: Vellas BJ, Sachet P, editores. Intervención nutricional en el anciano. Barcelona: Glosa; 2002. p. 39-53.
7. Cesari M, Calvani R, Marzetti E. Frailty in Older Persons. Geriatr Med 2017 ,Aug; 33(3):293-303.

A photograph of a modern, bright hospital lobby with a polished floor, glass railings, and people sitting on benches.

MÓDULO V

Soporte Nutricional en Pediatria

CAPÍTULO 28: NUTRICIÓN ENTERAL EN PEDIATRÍA

Patricia Correcher Medina, Mónica García Peris, Isidro Vitoria Miñana.

INTRODUCCIÓN

La nutrición enteral (NE) es la técnica de nutrición artificial que utiliza la vía digestiva tanto por boca como por sonda, e incluye la administración de fórmulas de composición definida.

La NE está indicada en todos aquellos pacientes de desnutrición o con riesgo de desarrollarla que tienen una función digestiva suficiente para hacer frente a todas sus necesidades de energía y nutrientes, pero que no son capaces de consumirlas en forma de alimentos naturales por vía oral. Puede usarse también en combinación con la nutrición parenteral cuando la función digestiva no permita la cobertura de todos los requerimientos por vía digestiva.

En los casos de desnutrición, el primer paso consiste en modificar la dieta habitual del paciente adaptándola a sus circunstancias y necesidades concretas con el fin de mejorar la ingesta oral. Sólo en los casos en que esta medida fracasa, se indicará soporte nutricional.

CONCEPTO DE FÓRMULA DE NUTRICIÓN ENTERAL

- **Fórmula:** productos dietéticos constituidos por una mezcla definida de macro y micronutrientes.

Fórmulas completas: aquellas en que la cantidad y distribución de sus componentes permiten utilizarlas como únicamente fuente nutricional.

- Aportan los 3 principios inmediatos (proteínas, grasas y carbohidratos) con una distribución calórica adecuada y las cantidades de minerales, vitaminas y oligoelementos recomendadas por los organismos internacionales.
- Pueden utilizarse como sustituto parcial o complemento de la dieta del paciente.
- Diseñadas para aplicarse en población general o bien para adecuarse a las alteraciones metabólicas y los requerimientos de nutrientes de una enfermedad concreta (fórmulas específicas).

Fórmulas incompletas (suplementos): aquellas cuya composición no es adecuada para servir como alimento exclusivo.

- Siempre deben usarse además de la alimentación ordinaria.

- **Módulos:** preparados formados por un único nutriente. La combinación de varios módulos permite obtener una dieta enteral completa.

- Indicados para enriquecer la dieta en un determinado nutriente o para la preparación de dietas modulares.
- Podrían considerarse como un tipo de fórmula incompleta.
-

COMPONENTES Y CLASIFICACIÓN DE LAS FÓRMULAS COMPLETAS

Componentes de las fórmulas completas.

Las fórmulas completas están constituidas por una mezcla de macro y micro-nutrientes en diversas proporciones.

- El **cuerpo proteico** procede en general de la leche (caseína, lactoalbúmina) o de la soja, sus hidrolizados o combinaciones de L-aminoácidos de síntesis.

- Las **fuentes lipídicas** utilizadas suelen ser mezclas de aceites vegetales, con distintas cantidades y tipos de triglicéridos de cadena larga (canola, maíz, soja) o de cadena corta (coco), triglicéridos de cadena media (MCT) o mezclas de componentes grasos de origen animal.

- Los **hidratos de carbono** son dextrinomaltosa y los polímeros de glucosa. Sería conveniente conocer el grado de Dextrosa-equivalente (DE) para conocer de un modo aproximado la longitud de las cadenas de dextrinomaltosa, puesto que si son muy cortas aumentan la osmolaridad, y si son de gran tamaño pueden ser más difíciles de digerir; para lactantes y niños pequeños se recomienda una DE entre 25 y 35. En ocasiones se incorpora fructosa y sacarosa para aumentar la palatabilidad. El contenido de lactosa es muy bajo (excepto las fórmulas poliméricas), pudiendo considerarse clínicamente libres de lactosa. No contienen gluten.

Los productos con fibra incorporan mezclas en proporciones diversas de fibra soluble e insoluble; no se conoce la cantidad óptima de fibra en las fórmulas para niños pequeños. El Real Decreto 1205/2010 por el que se rige la composición de estas fórmulas establece que las fórmulas con fibra deben aportar $\geq 0,7$ g/100 mL, sin hacer consideración para las fórmulas pediátricas.

- El aporte de vitaminas y minerales distinguen las fórmulas pediátricas de las del adulto.

Se considera que las fórmulas de NE pediátricas para niños de 1 a 6-10 años de edad. contienen las DRI en principios inmediatos, vitaminas y minerales en aproximadamente 1100 mL de solución. Actualmente existen unas fórmulas de NE intermedias entre las destinadas a niños pequeños y las para adultos que contienen los todos los nutrientes en 1,3 a 1,5 L de solución, y están indicadas para niños de 6 a 10 años.

Clasificación de las fórmulas completas.

- Forma química del componente proteico:
 - Fórmulas poliméricas: constituidas por proteínas enteras.
 - Fórmulas oligoméricas o peptídicas: constituidas por proteínas hidrolizadas.
 - Fórmulas elementales: constituidas por aminoácidos.
- Cantidad de proteínas:
 - Fórmulas normoproteicas: En lactantes y niños pequeños, proporción de proteínas 9-15% del valor calórico total. En escolares y adolescentes, proporción de proteínas < 18%. El Real Decreto 1205/2010 considera como normoproteicas a las fórmulas con un aporte de proteínas inferior al 18% del valor calórico total, sin hacer distinción por edades.
 - Fórmulas hiperproteicas: cuyo contenido proteico es > 18-20% del valor calórico total.

Las recomendaciones del contenido proteico de la dieta en los niños oscilan entre el 6 - 8% del valor calórico total de la ingesta en los niños alimentados exclusivamente al pecho hasta el 15-16% más tarde. Todas las formas clasificadas como pediátricas son normoproteicas; sólo en situaciones muy concretas de niños mayores en estados catabólicos estarán indicados los productos dietéticos hiperproteicos.

- Densidad calórica:
 - Fórmulas hipocalóricas (< 0,9 kcal/ml).
 - Fórmulas normocalóricas (0,9 – 1,1 kcal/ml).
 - Fórmulas hipercalóricas (> 1,1 kcal/ml).

Esta clasificación basada en la densidad calórica es la que dispone el Real Decreto 1205/2010 el cual no hace referencia a este respecto para fórmulas pediátricas. Teniendo en cuenta que la densidad calórica de la leche materna es aproximadamente de 0,65 Kcal/ml probablemente la clasificación legal puede no ser adecuada para lactantes.

- Otras características:
 - Osmolaridad:
 - Isotónicas: < 350 mOsm/L de agua. Para lactantes y niños pequeños, especialmente si hay desnutrición, es recomendable que la osmolaridad sea inferior a 270-300 mOsm/L
 - Hipertónicas: > 350 mOsm/l de agua.
 - Adición o no de fibra.

Los preparados con fibra serían los de primera elección ya que la alimentación oral completa así debe contenerla, sobre todo en los casos en que la administración de la fórmula se realiza a largo plazo.

- Carga Osmolar Renal: recomendable inferior a 15 mOsm/100 mL

COMPONENTES Y CLASIFICACIÓN DE LAS FÓRMULAS COMPLETAS

- Fórmulas poliméricas (proteínas enteras): están indicadas en pacientes con función gastrointestinal mínimamente afectada o indemne. Pueden usarse tanto como aporte exclusivo de nutrientes como para completar la dieta ordinaria. Los preparados saborizados con adicción de sacarosa no deben administrarse en los pacientes intolerantes a la sacarosa-isomaltosa.
- Fórmulas oligoméricas (proteínas hidrolizadas): se administran en los casos en que la función digestiva está alterada y cuando existe alergia a las proteínas de leche de vaca.
- Fórmulas elementales (L-aminoácidos de síntesis): indicadas en los cuadros digestivos que no responden al uso de fórmulas oligoméricas.
- Fórmulas hipocalóricas: no existen indicaciones pediátricas para este tipo de fórmulas.
- [Fórmulas normocalóricas \(0,9 – 1,1 kcal/ml\)](#): indicadas en la mayoría de los pacientes pediátricos.
- [Fórmulas hipercalóricas \(> 1,1 kcal/ml\)](#): indicadas en los casos de aumento de las necesidades, bien por aumento del gasto del paciente o por la necesidad de recuperar un estado de desnutrición. Estos preparados también se administran en enfermos que precisan restricción de líquidos.

Las principales indicaciones clínicas se muestran en la tabla 1.

CONTRAINDICACIONES Y COMPLICACIONES DE LA NUTRICIÓN ENTERAL EN PEDIATRÍA

- Contraindicaciones absolutas: casos de fracaso intestinal: obstrucción, íleo paralítico, perforación, peritonitis, isquemia intestinal, vómitos persistentes y diarrea grave con alteraciones metabólicas secundarias.
- Contraindicaciones relativas: náuseas, vómitos o diarrea de repetición.

Complicaciones:

- De tipo mecánico:

- Oclusión de la sonda (más frecuente).
- Irritación del tabique nasal o de la orofaringe.
- Desplazamiento de la sonda de su posición inicial.
- Otitis medias o sinusitis por oclusión de la trompa de Eustaquio o del drenaje de un seno.
- Complicaciones relacionadas con la colocación de sondas de gas-

trostomía (infecciones cutáneas periestoma, neumoperitoneo, íleo paralítico, fístula gastrocólica o colocutánea), dermatitis erosivas, pérdidas de contenido gástrico, formación de tejido de granulación, etc.

- Complicaciones gastrointestinales:

- Diarrea (más frecuente, sobre todo en alimentación postpilórica y en enfermos con hipoalbuminemia).
- Nauseas, vómitos, distensión abdominal, reflujo gastroesofágico.

- Complicaciones metabólicas:

- Trastornos en el balance de líquidos y/o electrolitos (más frecuentes por defecto).
- Interacción de fármacos y nutrientes, que puede ocasionar la precipitación o desnaturalización de cualquiera de ellos.

- Trastornos de la conducta alimentaria:

- Los niños sometidos a NE prolongada con frecuencia desarrollan trastornos de la conducta alimentaria, que se manifiesta con la reinstauración de la alimentación normal (anorexia importante con rechazo al acto de comer por boca, alteraciones en la masticación). Por ello, por razones tanto fisiológicas como psicológicas se recomienda mantener un determinado aporte oral en todos aquellos niños que sean capaces de deglutir, o en su defecto, la succión no nutritiva.

VÍAS Y TIPOS DE ADMINISTRACIÓN DE LA NUTRICIÓN ENTERAL

- Gástrica versus transpilórica:

La administración en el estómago es la vía de elección si el vaciamiento gástrico es adecuado y no existen contraindicaciones. Esta ubicación permite un proceso digestivo prácticamente normal y facilita la tolerancia de grandes cargas osmóticas administradas incluso en bolo. Además, el efecto bactericida de la secreción ácida confiere mayor seguridad desde el punto de vista infeccioso.

La **NE postpilórica** se realiza preferentemente en yeyuno. En teoría en estos casos se considera necesario el uso de preparados predigeridos, aunque los pacientes con un tracto digestivo normal suelen tolerar bien las fórmulas no especiales isotónicas, y mejoran desde el punto de vista nutricional. No obstante, se precisa del uso de bombas para evitar sobrecargas que condicionarían el síndrome de dumping. Además, como se utilizan para ello sondas muy finas, no pueden emplearse soluciones viscosas que obstruirían la vía.

Indicaciones de la NE postpilórica:

- Pacientes con riesgo de aspiración pulmonar con la alimentación gástrica (pacientes con nivel de conciencia disminuido, con reflujo gastroesofágico importante conocido o hernia de hiato, vómitos de repetición y con fístulas esofágicas o gástricas).
- Pacientes con íleo gástrico por distintas circunstancias: reparación quirúrgica de obstrucciones al vaciamiento gástrico (atresias píloro-duodenales o yeyunales altas), úlcera gástrica, infiltraciones malignas de la pared gástrica o discinesias intestinales primarias o secundarias.
- Casos de pancreatitis y fístulas pancreáticas para evitar que se estimule la secreción pancreática.

- NE intermitente versus continua:

- **NE intermitente:** su administración es la más fisiológica, requiere material sencillo y permite la movilidad del paciente (tabla 2).
 - Debe realizarse sólo en el estómago, ya que administrada distal al píloro ocasiona síndrome de dumping.
 - Inconvenientes: mayor frecuencia de náuseas, vómitos, dolor abdominal y diarrea, así como mayor riesgo de aspiración.
- **NE a débito continuo:** esta modalidad mejora la tolerancia digestiva, condiciona un balance energético más eficiente y permite alcanzar las metas nutricionales antes que una alimentación fraccionada (ver tabla 3).
 - Indicada en: la alimentación postpilórica, cuando existe riesgo de aspiración, en enfermedades con disminución del área absorptiva, en los enfermos que no toleran la alimentación intermitente y en las situaciones de alto riesgo energético.
 - Aunque teóricamente existen menos posibilidades de sobrecrecimiento bacteriano por el hecho de ser un sistema de flujo continuo cerrado, la alcalinización del pH gástrico puede condicionarlo y potenciar un mayor índice de neumonía nosocomial.

- NE cíclica:

Supone la infusión continua en períodos de tiempo variables (en general 8-12 horas nocturnas), siendo la técnica de elección en la NE domiciliaria.

- Indicada en escolares y adolescentes con enfermedades crónicas (por ejemplo, fibrosis quística), en los que se permite la alimentación diurna similar a la de un niño de su edad y el soporte nutricional por la noche.

MATERIAL NECESARIO PARA ADMINISTRAR NUTRICIÓN ENTERAL

- Dispositivos de acceso al tracto gastrointestinal:

La elección depende del tiempo estimado de duración del soporte, de las características anatómicas del paciente y de la evolución de la enfermedad.

- **Sondas gástricas y yeyunales**

- Materiales más adecuados: poliuretano y silicona.
- El calibre y el tamaño debe adecuarse a la edad y el peso del paciente:
 - Recién nacidos y lactantes < 5 kg: 5 French
 - Lactantes y niños < 15-20 kg: 6 F
 - Niños mayores: 8 F

- **Gastrostomía**

Método más usado, especialmente en pacientes con alteraciones neurológicas y de la deglución, y en aquellos con soporte nutricional prolongado.

- Requiere un estómago no alterado por enfermedad primaria, con vaciamiento gastroduodenal normal, sin fístulas gastrointestinales altas.
- Técnica más usada: gastrostomía endoscópica percutánea (PEG).
 - De elección, excepto en pacientes con deformidades graves de tórax y columna (que alteran la posición del estómago), malrotación, cirugía abdominal previa, obstrucciones y estenosis esofágicas (que impiden el paso del endoscopio).
- Las sondas de gastrostomía con seta o balón intragástrico pueden ser sustituidas a partir de los 3 meses, una vez formada la fístula gastrocutánea, por otras tipo botón.
- Complicaciones: escapes del contenido gástrico alrededor del catéter con erosión de la piel, infecciones cutáneas, granulomas y prolapso de la mucosa gástrica, fugas a peritoneo, fístulas gastrocólicas, descolocación inadvertida de la sonda con obstrucción del tracto de salida gástrico o desplazamiento al trayecto de la fístula gastrocutánea, posibilidad de empeorar o inducir reflujo gastroesofágico, etc.

- **Yeyunostomía**

Se plantea principalmente cuando existe RGE grave o gastroparesia que no se puede controlar. El abordaje del yeyuno se puede realizar directamente mediante catéter con aguja, habiendo quedado prácticamente en desuso las técnicas quirúrgicas.

- Sistemas de infusión:

- **Goteo por gravedad:** Puede usarse en pacientes pediátricos no críticos cuando no es posible disponer de bombas.

No permite infusiones continuas y estables, y requiere de una observación constante del personal de enfermería.

- **Bombas:** aseguran la exactitud del volumen suministrado.

El uso de bombas es necesario en la NEDC transpilórica o durante la noche, en neonatos y lactantes pequeños, en pacientes graves y en aquellos con baja tolerancia o fluctuaciones en el volumen infundido.

CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE FÓRMULAS

- Fórmulas:

- **Fórmulas para niños en el primer año de vida:**

- RN a término:

- Preparados de inicio (si no hay posibilidad de administrar leche materna).
 - Si la función intestinal está alterada o existen alergias alimentarias o errores innatos del metabolismo: fórmulas especiales.

- RN pretérmino:

- Lactancia materna fortificada o fórmulas para pretérmino, hasta que alcancen un peso en P10 para su edad o una edad equivalente a 40 semanas de gestación.

- Casos con aumento de las necesidades de nutrientes y dificultad para la ingesta (cardiopatías congénitas, patología pulmonar), y función intestinal conservada: fórmulas poliméricas, hipercalóricas, para lactantes (1 kcal/ml).

- **Fórmulas para niños de 1 a 10 años:**

- Si no existen alteraciones digestivas importantes ni alergia alimentaria: dietas poliméricas.

- Niños de 1-6 años: 1100 ml/día.
 - Niños de 6-7 a 10 años: 1300 ml/día.

- Si existe patología digestiva, alérgica y errores congénitos del metabolismo: fórmulas especiales.

- **Fórmulas para niños mayores de 10 años:**

- Si no existen alteraciones digestivas importantes ni alergia alimentaria: dietas poliméricas de adultos.

- Niños > 10 años: 1500 a 1900-2000 ml/día.

- Casos con necesidad de restricción de líquidos o con requerimientos elevados de energía: fórmulas concentradas o hipercalóricas (1,2 – 2 kcal/ml).

- Si existe patología digestiva, alérgica y errores congénitos del metabolismo: fórmulas especiales.

BIBLIOGRAFÍA

1. -ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2002; 26 (1 Suppl): 1SA-138. Erratum in JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2002; 26(2): 144
2. Bankhead R, Boullata J, Brantley S, Corkins M, Guenter P, Krenitsky J, et al; ASPEN. Board of Directors. Enteral nutrition practice recommendations. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2009; 33(2): 122-67. Comment in: JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2010; 34: 103; author reply 104.
3. Boullata JJ, Carrera AL, Harvey L, Escuro AA, Hudson L, Mays A, et al; ASPEN Safe Practices for Enteral Nutrition Therapy Task Force, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. ASPEN Safe Practices for Enteral Nutrition Therapy. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2017; 41: 15-103.
4. Braegger C, Decsi T, Dias JA, Hartman C, Kolacek S, Koletzko B, et al. ESPGHAN Committee on Nutrition. Practical approach to Paediatric Enteral Nutrition: a comment by the ESPGHAN Committee on Nutrition. J Pediatric Gastroenterol Nutr. 2010; 51: 110-22.
5. Pedrón Giner C, Martínez Costa C. Nutrición enteral. En Tratamiento en Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. Sociedad Española de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (ed). 5ª edición. Madrid. Ergon 2021. p. 891-906.
6. Pedrón Giner C. Nutrición enteral en el paciente pediátrico. En: Gil Hernández A (coord.). Tratado de Nutrición, 3 ed. Tomo V. Nutrición y enfermedad. Madrid: Panamericana; 2017. p. 247-63.
7. Pedrón Giner C, Martínez Costa C, Navas-López VM, Gómez-López L, Redecillas-Ferrero S, Moreno-Villares JM, et al. SENPE's standardization group. Consensus on paediatric enteral nutrition Access: a document approved by SENPE/SEGHNP/ANECIPN/SECP. Nutr Hosp 2011;26(1):1-15. Consensus on paediatric enteral nutrition Access: a document approved by SENPE/SEGHNP/ANECIPN/SECP. Nutr Hosp 2011; 26:1-15.
8. Pedrón Giner C, Navas López VM. Fórmulas de nutrición enteral en Pediatría. Madrid: Ergon; 2013.
9. Pedrón Giner C, Moreno Villares JM, Dalmau Serra J y Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. Fórmulas de nutrición enteral en pediatría. An Pediatr Contin. 2011; 9: 209-23.

TABLAS

TABLA 1 PRINCIPALES INDICACIONES DE LA NUTRICIÓN ENTERAL EN PEDIATRÍA

Dificultades para la ingestión y/o la deglución	Anomalías orofaciales: - Hendidura palatina, sdr Pierre-Robin, otra alteraciones del desarrollo orofacial. - Traumatismos y tumores orofaciales. Disfagia cricofaríngea. Alteraciones esofágicas: - Atresia o estenosis esofágica. - Fístula traqueo-esofágica. Inmadurez del reflejo del succión: - RN de Edad Gestacional < 34 semanas. RN que no cubre sus requerimientos por vía oral: - RN pretérmino. - RN con asistencia ventilatoria. Encefalopatías con retraso psicomotor. Enfermedades neuromusculares: - Enf Werdnig-Hoffman. - Sdr Guillain-Barré. - Enf de Duchenne. Pacientes en coma y/o con ventilación mecánica. Trastornos de la conducta alimentaria: - Anorexia nerviosa. - Otras alteraciones de la conducta alimentaria.
Dificultades para la digestión y absorción	Síndrome de intestino corto quirúrgico. Diarrea grave o prolongada por alteraciones en la mucosa de origen diverso: - Sdr de malabsorción. - Infecciones. - Enteritis postquimioterapia, post-irradiación. Alteraciones graves de la motilidad del tracto: - Seudoobstrucción intestinal crónica idiopática. - Enf de Hirschsprung extensa. Pancreatitis grave (infusión yeyunal). Insuficiencia pancreática grave. Hepatopatía / colestasis crónica. Trasplante intestinal, trasplante hepático.

Enfermedades extradigestivas con incremento de requerimientos que no se pueden cubrir por vía oral	Enfermedad renal crónica. Cardiopatías congénitas. Enfermedad respiratoria grave: - Fibrosis quística. - Displasia broncopulmonar. - Malformaciones de la caja torácica. Pacientes críticos. Enfermedad oncológica, TMO. Alteraciones graves de la integridad cutánea: - Grandes quemados. - Epidermólisis ampollosa grave. - Ictiosis grave. Infecciones de repetición con/sin inmunodeficiencia.
Enfermedades en las que la NE es parte fundamental del tratamiento	Errores innatos del metabolismo. Enf. de Crohn.
Otras indicaciones	Desnutrición calórico-proteica primaria moderada- grave. Nutrición enteral preoperatoria en pacientes previamente desnutridos.

Tomado de SENPE's standardization group, Pedrón Giner C, Martínez-Costa C, Navas-López VM, Gómez-López L, Redecillas-Ferrero S, Moreno-Villares JM, et al. Consensus on paediatric enteral nutrition Access: a document approved by SENPE/SEGHNP/ANECIPN/SECP. *Nutr Hosp* 2011; 26:1-15.

TABLA 2 ADMINISTRACIÓN DE LA NE INTERMITENTE. INICIO Y PROGRESIÓN

Edad	Ritmo inicial	Incremento	Máximo
Pretérmino	1-5 ml/kg/2h	0,5-2 ml/kg en cada toma o en tomas alternas	120-175 ml/kg/día
0-1 año	10-15 ml/kg/toma (60-80 ml/4h)	10-30 ml/toma (20-40 ml/4h)	20-30 ml/kg/toma (80-240 ml/4h)
2-6 años	5-10 ml/kg/toma (80-120 ml/4h)	30-45 ml/toma (40-60 ml/4h)	15-20 ml/kg/toma (280-375 ml/4-5h)
7-14 años	3-5 ml/kg/toma (120-160 ml/4h)	60-90 ml/toma (60-80 ml/4h)	10-20 ml/kg/toma (430-520 ml/4-5h)
> 14 años	200 ml/4h (3 ml/kg/toma)	100 ml/toma	500 ml/4-5 h

Tomado de Pedrón Giner C, Martínez Costa C. *Nutrición enteral. Tratamiento en Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica*. 5ª edición. Madrid. Ergon. 2021. pág. 943.

**TABLA 3 ADMINISTRACIÓN DE LA NE CONTINUA.
INICIO Y PROGRESIÓN**

Edad	Ritmo inicial	Incremento	Máximo
Pretérmino	0,5-2 ml/kg/h	0,2-1 ml/kg/h/8h	4-8 ml/kg/h
0-1 año	1-2 ml/kg/h (10-20 ml/h)	1-2 ml/kg/h (5-10 ml/8h)	5-6 ml/kg/h (20-55 ml/h)
2-6 años	2-3 ml/kg/h (20-30 ml/h)	1 ml/kg/h (10-15 ml/8h)	4-5 ml/kg/h (70-90 ml/h)
7-14 años	1 ml/kg/h (30-40 ml/h)	0,5 ml/kg/h (15-20 ml/8h)	3-4 ml/kg/h (110-130 ml/h)
> 14 años	30-60 ml/h	25-30 ml/8h (0,4-0,5 ml/kg/h)	125-150 ml/h

Tomado de Pedrón Giner C, Martínez Costa C. Nutrición enteral. Tratamiento en Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. 5ª edición. Pág. 944.

La Fe

Hospital
Universitari
i Politècnic

CAPÍTULO 29: NUTRICION PARENTERAL PEDIATRICA

García Peris, Mónica. Padilla López, Ana. Vázquez, Amparo. López-Briz, Eduardo. Donat, Ester. Modesto, Vicente. Fuentes, Carolina, Gutiérrez, Carlos. Correcher, Patricia.

1.-FORMAS DE ADMINISTRACIÓN

1.1.Nutrición parenteral periférica

La nutrición parenteral (NP) periférica es una solución que accede a la circulación por una vena periférica. Está indicada cuando concurren las siguientes condiciones:

- Pacientes con necesidades calóricas bajas o moderadas
- Buenas vías periféricas
- Soluciones para NP de osmolaridad máxima hasta 900 mOsm/L
- Se puede utilizar como complemento de la nutrición enteral.

Se canalizarán preferentemente las venas de mayor calibre. El lugar de venopunción se preparará por desinfección preferiblemente con clorhexidina acuosa al 2% dejando secar. Una vez colocado el catéter, cubrir con un apósito estéril transparente.

Las complicaciones más frecuentes son edema, inflamación y flebitis. Como medida preventiva se recomienda la rotación de venas cada 3-4 días.

1.2.Nutrición parenteral central

La NP por vía central es una solución que accede a la circulación por una vena de gran calibre.

Se emplea un catéter venoso central (CVC) y se canaliza (percutáneamente o por disección quirúrgica) habitualmente la vena yugular interna, subclavia, yugular externa, femoral, safena o ilíaca y la punta del catéter se sitúa en la vena cava superior, cava inferior o próxima a la entrada de la aurícula.

Existen varios tipos de catéter para el acceso venoso central: epicutáneo-cava o catéteres centrales de inserción periférica (PICC) y catéteres centrales para tratamientos domiciliarios o de larga duración. Estos últimos que se recomiendan cuando la duración de la NP se prevea que va a ser superior a 3-4 semanas, pueden ser tunelizados (tipo Hickman®, Broviac®, Groshong®) o implantados (reservorios subcutáneos: Porth-a-cath®).

La colocación del catéter seguirá una técnica estéril. Su instauración o recolocación, en caso necesario, estará asegurada las 24 horas del día por parte del personal facultativo de los servicios de Anestesia y Reanimación o Cirugía y/o Radiología Pediátrica Intervencionista.

El diámetro del CVC debe ser el más pequeño posible para minimizar el riesgo de lesión de la vena. En la tabla siguiente se recogen las recomendaciones del tamaño del catéter según la edad.

Edad	PICC*	Tunelizados	Reservorios
< 1 año	2,0-5,0 Fr 1-2-3 luces	2,7-4,2 Fr 1 luz	Usados raramente
1-3 años	4,0-5,5 Fr 1-2-3 luces	3,0-5,0 Fr 1 luz	Preferible usar catéteres
4-11 años	5,0 – 7,0 Fr 2-3 luces	4,2 – 7,0 Fr 1 – 2 luces	0,6 – 1,0 mm de diámetro interior
Adolescentes	5,0 – 8,5 Fr 2-3 luces	5,0 – 12,5 Fr 1-2-3 luces	0,8 – 1,4 mm. de diámetro interior

Tabla 1.- Tamaño recomendado de los catéteres según la edad. *PICC:catéter central de inserción periférica. (Gomis et al, 2007).

Permiten emplear NP con osmolaridad de hasta 1600 mOsm/L y si la punta del catéter venoso está en el atrium auricular, se pueden alcanzar osmolaridades de 2.000 mOsm/l sin riesgo para el paciente. Las soluciones con lípidos ayudan a disminuir la osmolaridad de la NP.

Los apósitos transparentes estériles tienen como función proteger el catéter de las infecciones, traumatismos y roturas. El protocolo de manejo del catéter y el tratamiento de las complicaciones se especifica en el Anexo I.

Cuando la NP se administra por vía central se adiciona a la mezcla heparina a dosis de 0,5 UI/mL

2.-NECESIDADES NUTRITIVAS

2.1.Fluidos

Tabla 2. Las recomendaciones de fluidos para la NP según la edad son:

Edad (años)	Fluidos (ml/Kg/día) (Volumen máximo entre paréntesis)
Desde el segundo mes de vida	120-150 (180)
1 – 2 años	80-120 (150)
3- 5 años	80-100
6 -12 años	60-80
13-18 años	50-70

Los requerimientos varían en función de la edad, peso, estado de hidratación y la enfermedad de base. Hay que tener en cuenta aquellas situaciones que aumentan las necesidades (fiebre, vómitos, diarrea) o las disminuyen (insuficiencia renal, insuficiencia cardíaca, edemas).

2.2. Calorías

Tabla 3. Requerimientos de calorías en kcal/kg/día según la edad del niño:

Edad (años)	Fase aguda Kcal/Kg/día	Fase estable Kcal/Kg/día	Fase recuperación Kcal/Kg/día
0 a 1	45-50	60-65	75-85
1 a 7	45-50	55-60	65-75
7 a 12	30-40	40-45	55-65
12 a 18	20-30	40-45	30-55

Observaciones

- La estimación de las necesidades energéticas se basa en que la mayoría de niños hospitalizados con NP están inactivos, sin alimentación enteral y con diversos grados de estrés metabólico.
- El aporte de las Kcal. no proteicas requeridas se alcanza tras un período variable de tiempo, con aumentos graduales, con el fin de adaptar el organismo a altas cantidades de glucosa y lípidos.

2.3. Glucosa

Tabla 4. Requerimientos de glucosa en g /Kg/día según edad y fase clínica:

Peso (Kg)	Fase aguda Kcal/Kg/día	Fase estable Kcal/Kg/día	Fase recuperación Kcal/Kg/día
3-10	2,9-5,8	5,8-8,6	8,6-14
11-30	2,9-3,6	2,8-5,8	4,3-8,6
31-45	1,4-2,2	2,2-4,3	4,3-5,8
>45	0,7-1,4	1,4-2,9	2,9-4,3

Observaciones

- Se debe comenzar con dosis bajas e ir incrementando progresivamente.
- No se debe suspender de forma brusca la administración de aportes elevados de glucosa.
- La glucosa es el único carbohidrato que se utiliza en nutrición parenteral en niños. Se administra como dextrosa (D-glucosa).
- No debe superar más del 50-60 % del aporte calórico no proteico.
- Más de 18 g/Kg/día de glucosa puede inducir lipogénesis hepática con el consiguiente riesgo de esteatosis.

2.4. Lípidos

Requerimientos de lípidos según edad

Edad	Aportes máximos (g/Kg/d)	Ritmo de infusión (g/Kg/h)
Lactantes	3-4	0,13-0,17
Niños	2-3	0,08-0,13

Observaciones

- La dosis inicial será de 1 g/Kg/día con aumentos de 0,5-1 g/Kg/día hasta alcanzar el aporte deseado. Proporcionan el 25%-40% del aporte energético no proteico.
- La administración se hará en 24 horas siempre que sea posible, sobre todo en lactantes.
- La administración de los lípidos en perfusión separada no supone ninguna ventaja adicional. Al contrario, la administración de lípidos junto con proteínas y dextrosa permite mejorar su estabilidad.
- Se recomiendan las soluciones al 20 % por producir menor elevación de lípidos plasmáticos.
- Actualmente se utilizan mezclas de MCT y LCT en proporciones variables (véase anexo). En determinadas ocasiones se utilizan mezclas de lípidos enriquecidas en ácidos grasos omega-3.

- Las emulsiones lipídicas no deben contener mayor cociente fosfolípidos/triglicéridos que las soluciones estándar lipídicas al 20 % para disminuir el riesgo de hiperlipidemia.
- En pacientes con riesgo de hiperlipidemia (alta dosis de lípidos, sepsis, catabolismo, insuficiencia hepática,...) hay que monitorizar los triglicéridos en sangre. Si son superiores a 250 mg/dl en lactantes o a 400 mg/dl en niños debe valorarse reducir el aporte lipídico a 0,5-1 g/Kg/día.
- En pacientes con insuficiencia respiratoria con/sin hipertensión pulmonar o con trombopenia, debe reducirse el aporte de lípidos y monitorizar los triglicéridos.
- En pacientes con colestasis hepática progresiva asociadas a la NP debe disminuirse o suspender transitoriamente el aporte de lípidos por NP. Para prevenir la aparición de la colestasis, los pacientes con riesgo (pretérminos, sd.intestino corto,etc.) no deberían recibir lípidos exclusivamente a base de aceite de soja si no compuestos con aceite de pescado/oliva (Smoflipid).
- Si la NP se prolonga más de un mes debe valorarse suplementar con carnitina (20-30 mg/kg).
- En algunas circunstancias, hay que tener precaución y reducir los aportes (0,5-1 g/Kg/día) garantizando el aporte de ácidos grasos esenciales: infecciones graves, trombocitopenia, insuficiencia hepática e infecciones pulmonares.
- En todo caso, la administración de 0,5-1 g/Kg/día de lípidos asegura una profilaxis de deficiencia de ácidos grasos esenciales, ya que esto supone unos 0,1 g/Kg/día de ácido linoleico. Esto, unido a su gran aporte calórico en escaso volumen, y a la baja osmolaridad, hace que se debe considerar su administración siempre que sea posible.
- Vigilar al comienzo de la administración la posible aparición de efectos adversos (infrecuentes) durante los 10-15 primeros minutos: fiebre, distress, alergia cutánea, náuseas.

2.5. Proteínas

Edad (años)	Recomendaciones (g/Kg/día)
2º mes a 3 años	1-2,5
3 a 18 años	1-2*

* En pacientes críticos se puede aumentar hasta 3 g/Kg/día

Observaciones

- Se suministran en forma de soluciones de aminoácidos, con una proporción adecuada de aminoácidos esenciales y no esenciales. En pacientes en fallo hepático y en pacientes con Insuficiencia Renal en anuria se utilizarán soluciones adaptadas de AA (Aminosteril-N Hepa® y Nephroprotect®, ver Apéndice 3).
- Proporcionan el 12%-16% del aporte energético total.
- Se debe empezar con 1 g/Kg y aumentar 0,5-1,0 g/Kg/d hasta alcanzar el aporte deseado.
- Es fundamental que la relación energético-proteica sea correcta para obtener una retención de nitrógeno óptima. Se recomienda entre 150 y 180 Kcal no proteicas por cada gramo de nitrógeno, que se corresponde aproximadamente con 24-29 Kcal no proteicas /g de proteínas.
- Relaciones de Kcal. no proteicas por gramo de nitrógeno superiores a 200 durante tratamientos prolongados pueden conducir a hepatomegalia, con infiltración grasa del hígado.
- En general se considera que 1 g de proteínas equivale a 0,16 g de nitrógeno y a la inversa 1 g de nitrógeno equivale a 6,25 g de proteínas.

2.6. Electrolitos

Requerimientos usuales iniciales en Pediatría.

	mEq/Kg/día	mMol/Kg/día
Sodio	2-5	2-5
Potasio	1-3	1-3
Cloro	2-3	2-3

2.7. Hierro, calcio, fósforo y magnesio

Hierro

- Dosis recomendada para lactantes y niños: 50-100 µg/Kg/día

Observaciones

- Los pacientes que reciban NP durante más de 3 semanas deberán recibir suplementación de hierro.
- En este caso y si se necesita suplementar con hierro a largo plazo, para controlar la sobrecarga férrica debe monitorizarse de forma periódica el metabolismo del hierro.

Edad	Ca mg(mmol)/Kg	P mg(mmol)/Kg	Mg mg(mmol)/Kg
0-6 m	30-60 (0.8-1.5)	20-40 (0.7-1.3)	2.4-5 (0.1-0.2)
7-12 m	20 (0.5)	15 (0.5)	4 (0.15)
1-18 a	10-16 (0.25-0.4)	6-22 (0.2-0.7)	2.4 (0.1)

Observaciones

- Los aportes de calcio y fósforo serán progresivos. Estos aportes son recomendaciones basales mínimas. En la composición de las soluciones de nutrición parenteral estandarizadas (pág. 12 y 13) se indican aportes superiores.
- Para conseguir una mejor relación fosfo-cálcica se recomienda una relación calcio:fósforo molar de 1,1-1,3/1 o una relación por peso de 1,3-1,7/1.
- El problema de la precipitación de las sales de calcio-fosfato se puede solventar con la utilización de glicerofosfato sódico.

2.8.Oligoelementos

Requerimientos usuales en Pediatría.

Oligoelementos	RNT-1 año(μg/Kg/día)	Resto de edades (μg/Kg/día)
Zinc	250 < 3 meses 100 > 3 meses	50 (Máx. 5000 μg/día)
Cobre	20	20 (Máximo 300 μg/día)
Manganeso	1	1 (Máximo 50 μg/día)
Selenio	2	2 (Máximo 30 μg/día)
Molibdeno	0,25	0,25 (Máximo 5 μg/día)
Iodo	1	1 (Máximo 50 μg/día)

Observaciones

- Los oligoelementos se aportarán diariamente desde el comienzo de la NP siempre que ésta constituya la única alimentación que reciba el niño.
- En caso de colestasis, el cobre y el manganeso deben administrarse con cautela.
- En caso de quemaduras pueden ser necesarias mayores dosis de cobre.
- Si existe insuficiencia renal deben reducirse los aportes de selenio, cromo y zinc.
- Si hay pérdidas renales, intestinales y cutáneas excesivas o presencia de intestino corto, se requerirá mayor dosis de zinc.

2.9. Vitaminas

Requerimientos usuales en Pediatría.

	Lactantes (dosis/Kg/día)	Niños (dosis/día)
Acido ascórbico (mg)	15-25	80
Tiamina (mg)	0,35-0,50	1,2
Riboflavina (mg)	0,15-0,2	1,4
Piridoxina (mg)	0,15-0,2	1,0
Niacina (mg)	4,0-6,8	17
B12 (µg)	0,3	1
Acido pantoténico (mg)	2,5	5
Biotina (µg)	5,0 – 8,0	20
Acido fólico (µg)	56	140

Observaciones

- Las vitaminas se aportarán diariamente desde el comienzo de la NP, siempre que ésta constituya la única alimentación que reciba el niño.
- Se recomienda vigilar la posible deficiencia de vitamina K y suplementación si fuera necesario.

2.10. Paso a nutrición enteral

- La retirada de NP será progresiva, a lo largo de varios días
- A partir de la tolerancia constatada, calcular el volumen de nutrición enteral previsiblemente tolerada.
- Aportar el resto de volumen necesario como NP equilibrada, es decir, disminuir proporcionalmente todos los nutrientes a aportar por vía parenteral, en función de lo tolerado por vía enteral.

3.-SOLUCIONES PARA EL APOORTE DE NUTRIENTES

3.1. Lípidos

	Lipofundina®		Smoflipid® 20%
	100 ml al 10%	100 ml al 20%	100 ml
Aceite soja (LCT) (g)	5	10	6
MCT (g)	5	10	6
Aceite de oliva (g)	-	-	5
Aceite pescado (g) (omega-3)	-	-	3
Calorías	102	191	200
Osmolaridad (mOsm/L)	345	380	380

3.2. Proteínas

	Aminoven infant® 10% (por 100 ml)	Aminoplasma L-10® (por 100 ml)	Aminosteril-N Hepa® (por 100 ml)	NephroTECT® (por 100 ml)
Proteínas (g)	10	10	8,1	10
Nitrógeno (g)	1,5	1,6	1,29	1,63
Na (mEq)	-	0,5	-	-
Cl (mEq)	-	5,7	-	-
Osmolaridad (mOsm/L)	885	885	770	960

- Aminoven® infantil se utiliza en la NP de niños hasta 1 año.
- Para niños de mayor edad se recomienda Aminoplasma® L-10.
- En caso de insuficiencia hepática con encefalopatía está indicada la solución de aminoácidos adaptada Aminoplasma Hepa® y en casos de insuficiencia renal con anuria Nephroprotect®.

3.3. Oligoelementos

	PEDITRACE® (mcg/1 ml)	SUPLIVEN® (mcg/1 ml)	OLIGOZINC® (mcg/1 ml)
Selenio	2	7,9	
Zinc	250	500	1.000
Manganeso	1	5,5	
Cobre	20	38	
Flúor	57	95	
Yodo	1	13	
DOSIS	Hasta 15 kg → 1 ml/kg Más de 15 kg → 15 ml	A partir de 16 años → 10 ml	0,20 mg/kg hasta 0,5 mg

3.4. Vitaminas

	INFUVITE® por 1 ml	Soluvit/ Vitalipid® por 1 ml	CERNEVIT® por 5 ml
Vitamina C	20 mg	10 mg	125 mg
Vitamina A (como palmitato)	575 UI (0,175 mg)	230 UI (0,069 mg)	3.500 UI
Vitamina D-3 (colecalciferol)	100 UI (2,5 µg)	100 UI (2,5 µg)	5,5 µg
Vitamina B-1 (tiamina)	0,3 mg	0,25 mg	3,51 mg
Vitamina B-2 (riboflavina)	0,35 mg	0,36 mg	4,14 mg
Vitamina B-6 (piridoxina)	0,25 mg	0,4 mg	4,53 mg
Niacinamida	4,25 mg	4 mg	4,53 mg
Dexpantenol	1,25 mg	1,5 mg	17,25 mg

4.-NUTRICIONES ESTANDARIZADAS

Para pacientes estables y en los que se prevén más de 48 horas de ayuno, se dispone de tres formulaciones para Lactantes (de peso hasta 10 Kg) identificadas por la letra "L" y el número correspondiente al día de nutrición (L-1 para el primer día, L-2 para el segundo día y L-3 para el tercer día y siguientes) y 3 soluciones Pediátricas para niños de peso entre 10 y 30 Kg identificadas con una "P" y el número correspondiente al día de nutrición.

Pacientes con patología nefrológica o cardiológica pueden precisar inicialmente restricciones de volumen y aumentar más lentamente los aportes en días posteriores.

4.1. Lactantes

APORTES POR KG	L-1	L-2	L-3
Fluidos (ml)	100	110	120
Glucosa (g)	9	11	12
Proteínas (g)	1,5	2	2,5
Lípidos (g)	1	1,5	2,5
Na (mEq)	2	3	3
K (mEq)	2	2	2
Ca (mg)	30	40	40
P (mg)	20	25	30
Mg (mEq)	0,4	0,4	0,4
Oligoelementos	Según peso y edad		
Vitaminas	Según peso y edad		
Kcal/Kg	51	66	82
Kcal no protéicas/ g N	189	182	179
Osmolaridad	756	859	887

Heparina (sólo si vía central): 0,5 UI/ml

Los componentes calóricos totales se han calculado a partir de la siguiente relación:

- 1 g de hidratos de carbono = 4 Kcal
- 1 g de proteínas = 4 Kcal
- 1 g de lípidos = 9 Kcal.

Kcal no proteicas/g de proteína : primeros días 24-30 Kcal/g de proteína (150-200 Kcal/g N2). A partir del tercer día días siguientes: 30 Kcal/g de proteína.

Dada la osmolaridad de las distintas fórmulas son susceptibles de ser utilizadas por vía periférica.

4.2. Pediátricas

APORTES POR KG		P-1	P-2	P-3	P-4
Fluidos (ml)	10 kg	80	90	100	110
	20 kg	65	70	75	80
	30 kg	60	65	70	75
	>45 kg*	50	55	60	65
Glucosa (g)	10 kg	6	7	8	8,50
	20 kg	6	7	8	8,50
	30 kg	4	4,75	5,50	5,8
	>45 kg*	3,11	3,56	3,78	4,22
Proteínas (g)	10 kg	1	1,50	2	2,50
	20 kg	1	1,50	2	2
	30 kg	1	1,50	2	2
	>45 kg*	0,89	1,11	1,33	1,6
Lípidos (g)	10 kg	1	1,50	2	2,50
	20 kg	1	1,50	2	2,50
	30 kg	1	1,25	1,50	1,75
	>45 kg*	0,78	0,89	1	1,11
Na (mEq)	10 kg	3	3	3	3
	20 kg	3	3	3	3
	30 kg	2,3	2,3	2,3	2,3
	>45 kg*	1,53	1,53	2,3	2,3

K (mEq)	10 kg	2	2	2	2,5
	20 kg	1,50	1,50	1,50	1,90
	30 kg	1,17	1,17	1,17	1,50
	>45 kg*	0,78	0,78	1,17	1,50
Ca (mg)	10 kg	16	18	18	20
	20 kg	12	14	16	18
	30 kg	10	12	14	16
	>45 kg*	8	10	10	12
P (mg)	10 kg	15	20	20	25
	20 kg	11,3	15	15	18,8
	30 kg	8,5	11,7	11,7	14,6
	>45 kg*	5,9	7,8	7,8	9,7
Mg (mEq)	10 kg	0,25	0,25	0,25	0,25
	20 kg	0,19	0,19	0,19	0,19
	30 kg	0,15	0,15	0,15	0,15
	>45 kg*	0,10	0,10	0,15	0,15

**Para pacientes de peso superior a 45 kg se calcularán los requerimientos con un peso máximo de 45 kg para evitar aportes excesivos.*

BIBLIOGRAFÍA

1. Mihatsch WA, Braegger C, Bronsky J, Cai W, Campoy C, Carnielli V, et al. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN Guidelines on Pediatric Parenteral Nutrition. *Clinic Nutr* 2018; 37: 2303-429
2. Pedrón Giner C, Cuervas-Mons Vendrell M, Galera Martínez R, Gómez López L, Gomis Muñoz P, Irastorza Terradillos I, et al. Guía de práctica clínica SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica. *Nutr Hops* 2017; 34(3): 745-758
3. Gomis Muñoz P, Gómez López L, Martínez Costa C, Moreno Villares JM, Pedrón Giner C, Pérez Portabella J, Maristany C, Pozas del Río MT. Documento de consenso SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica. *Nutr Hosp* 2007; 22: 10-19
4. Moreno Villares JM, Meavilla Olivas S. Nutrición parenteral. Nuevos nutrientes. En: Tratamiento en gastroenterología, hepatología y nutrición pediátrica. 5ª ed. Madrid: Ergón, 2021. p. 949-965

CAPÍTULO 30: NUTRICIÓN ENTERAL DEL RECIÉN NACIDO

María Gormaz Moreno.

1.-INTRODUCCIÓN. LACTANCIA MATERNA.

La nutrición óptima para el recién nacido a término (RNT) y pretérmino (RNPT) es la lactancia materna exclusiva desde el nacimiento y durante los primeros seis meses de vida. La Organización Mundial de la Salud (OMS), la Academia Americana de Pediatría (AAP) y el Comité de Lactancia de la Asociación Española de Pediatría recomiendan la alimentación exclusiva al pecho durante los primeros 6 meses de vida del niño y continuar posteriormente con el amamantamiento introduciendo de forma progresiva otros alimentos que complementen la alimentación, manteniendo la lactancia el máximo tiempo posible, hasta los 2 años o más, mientras madre e hijo lo deseen. Durante la LM se ha descrito la disminución de la incidencia de gastroenteritis, infección respiratoria, otitis media, infección urinaria y disminución de la mortalidad. Estimula la motilidad y crecimiento gastrointestinal y disminuye el riesgo de enterocolitis necrotizante (ECN)

A largo plazo hay evidencia del efecto protector frente a infecciones agudas, y algunas enfermedades crónicas como obesidad, hipertensión, hipercolesterolemia, diabetes de tipo I y II, asma y atopia, enfermedad celíaca, enfermedad inflamatoria intestinal, leucemias, síndrome de muerte súbita del lactante. Se ha descrito pequeñas diferencias en el neurodesarrollo, aunque no está establecida la significación clínica de dicho beneficio.

Teniendo en cuenta los beneficios de la lactancia, se considera que su promoción, es una de las intervenciones más efectivas en la Promoción de la Salud.

2. NUTRICIÓN DEL RECIÉN NACIDO A TÉRMINO.

La mayoría de los recién nacidos pueden iniciar su alimentación poco después del nacimiento, con lactancia materna al pecho o leche materna extraída, o con leches para lactantes.

Se puede iniciar con aportes de 50-60 ml /kg/día, aumentando progresivamente unos 10-20 ml /kg/día hasta alcanzar los 150 -170ml /kg/día (120 -130 Kcal /kg/día) hacia los 8-10 días, para seguir así los primeros meses.

Los RNT y RNPT y requieren vitamina K al nacer para evitar la enfermedad hemorrágica del RN. La leche materna tiene contenido muy variable en vitamina D y los niños con LM exclusiva tienen especial riesgo de déficit de vitamina D por lo que se recomienda administrar un suplemento de vitamina D de 400 UI al día, desde los primeros días de vida. El Comité de Nutrición de la AEP extiende esta recomendación a todos los menores de 1 año, independientemente de la alimentación que reciban.

Alimentación en el RN con bajo peso al nacimiento

La denominación bajo peso al nacimiento (BPN), PN <2500 g, engloba a un grupo heterogéneo de pacientes. Frecuentemente es consecuencia de un crecimiento intrauterino restringido. Los RN con crecimiento intrauterino restringido sin repercusión hemodinámica pueden nacer cerca de la edad de término y generalmente son pequeños para la edad gestacional (PEG, PN <p10). La lactancia materna es el patrón de oro en este grupo también, sin embargo en caso de no disponibilidad de LM, la evidencia es limitada para recomendar fórmula de inicio o FP. En general, no se recomienda incrementar el contenido proteico o forzar el crecimiento recuperador por el riesgo de programación metabólica. En los RN con menos reservas de nutrientes (PN < 1800) o aquellos con crecimiento inadecuado puede considerarse la fortificación de la LM o la FP si reciben lactancia artificial.

3. NUTRICIÓN ENTERAL DEL RECIÉN NACIDO PRETÉRMINO

La lactancia materna es también el patrón de oro también para los RNPT, por sus beneficios para la salud incluyendo la protección frente a patología característica de la prematuridad (enterocolitis necrotizante, displasia broncopulmonar y retinopatía de la prematuridad), además del impacto en el neurodesarrollo. En ocasiones puede no estar disponible, y entonces se considera la leche materna donada (LMD) pasteurizada como la mejor alternativa, por su protección frente a la enterocolitis necrotizante (ECN). En caso de no disponibilidad se utilizarán fórmulas para prematuros (FP).

La European Society of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) actualizó en 2022 las recomendaciones nutricionales para los RNPT ≤ 32 SG (Tabla1)

3.1 Administración precoz de calostro.

La administración de calostro oral en las primeras horas de vida replica la estimulación inmune orofaríngea que los fetos reciben mediante la deglución de líquido amniótico. En RN de muy bajo peso al nacimiento (PN < 1500 g, RNMBPN) puede influir en la colonización microbiana de la cavidad oral, disminuir la secreción de citoquinas proinflamatorias, aumentar los niveles de factores protectores inmunológicos, y aumentar el peso a las 36 semanas de EG, así como acortar el tiempo hasta la nutrición enteral completa. No se detectan diferencias en mortalidad, sepsis o enterocolitis necrotizante, pero tampoco efectos secundarios. Por otro lado, implica la extracción precoz de calostro por parte de la madre, lo que favorece la producción global de leche materna (LM).

3.2 Inicio y avance de alimentación enteral en RNPT

La mayoría de los RN pueden iniciar su alimentación por vía enteral poco después de su nacimiento, salvo contraindicaciones.

Los RNPT están dotados de un tracto digestivo inmaduro. A pesar de la ausencia de evidencia clara, el temor a la intolerancia digestiva o la enterocolitis necrosante (NEC) conlleva retrasos en el inicio de la alimentación enteral. El ayuno prolongado tiene consecuencias deletéreas como la disminución del flujo mesentérico intestinal, alteración de la microbiota, retraso en alcanzar la nutrición enteral completa o mayor incidencia de sepsis. En RNPT estables es posible iniciar la alimentación el 1er día de vida. El inicio precoz de la nutrición enteral mínima evitará la atrofia y facilitará la maduración intestinal y la nutrición digestiva.

Nutrición enteral trófica.

En RNPT < 32 SG o < 1500 g estables hemodinámicamente se recomienda iniciar la alimentación enteral trófica, que es la administración de pequeños volúmenes de leche (10-25 ml/kg/día) poco después del nacimiento.

Inicio de alimentación enteral en el retraso de crecimiento intrauterino

Los RNPT con RCIU y alteración en el doppler fetal con redistribución de flujo constituyen un grupo de riesgo de mayor morbilidad, incluyendo mayor incidencia de intolerancia digestiva y de NEC. El flujo sanguíneo fetal se distribuye preferentemente hacia el cerebro, corazón, y glándulas suprarrenales, pudiendo disminuir el flujo sanguíneo mesentérico. En recién nacidos de edad gestacional extremadamente baja con RCIU se recomienda ser muy cauto en el avance de la alimentación por la elevada incidencia de intolerancia alimentaria y NEC. Hay evidencia limitada para mantener la nutrición enteral trófica los 3 primeros días y aumentar desde el 4º.

Administración de la leche.

Debido a la inmadurez neurológica, los RNPT frecuentemente precisan un tiempo variable de alimentación enteral por sonda antes de poder recibir alimentación oral.

Existen varias opciones para administrar la alimentación y poca evidencia de cuál es la ideal. La alimentación en bolo por declive cada 2-3 horas, en gastroclisis intermitente en 1 ó 2 horas, cada 2-3 horas, o en administración continua. La administración continua conlleva una disminución del aporte graso y calórico, por adherencia de lípidos al sistema de alimentación, aunque depende si se practica o no arrastre posterior del contenido de la sonda. En el subgrupo de los niños más inmaduros (peso al nacimiento < 1200g y < 29 SG) la gastroclisis continua podría asociarse a una mayor ganancia ponderal y a un adelanto en la nutrición enteral completa comparada con la alimentación con bolos, con evidencia no concluyente.

Se ha descrito que el aumento del flujo sanguíneo en la arteria mesentérica tras la alimentación por declive es mayor comparado con la gastroclisis continua.

Incrementos de volumen.

Se han realizado estudios comparando distintas pautas de aumento de la alimentación, tras un período de nutrición enteral trófica (aumentos de 10-25 ml/kg/día vs 30-40 ml/kg/día) sin embargo, la mayoría de ellos incluye a un número muy bajo de recién nacidos de mayor riesgo de ECN, como los < 1000g, pacientes con RCIU o ventilación mecánica, por lo que no se puede generalizar a estos pacientes. Una revisión sistemática Cochrane en RNMBPN, comparando incrementos de 15-20 ml/kg/día vs 30-40 ml/kg/día reveló que un aumento menor no disminuía el riesgo de ECN ni la mortalidad, y se asoció a un incremento marginal del riesgo de sepsis y a retraso en alcanzar la nutrición enteral completa.

Transición de la nutrición parenteral a la nutrición enteral exclusiva

La NP es una terapia no exenta de riesgos, por lo que el objetivo será la retirada en cuanto sea posible, sin comprometer los aportes nutricionales, maximizando los aportes en la NP, sobre todo de proteínas, iniciando precozmente la fortificación de la LM, y no retirando la NP hasta alcanzar como mínimo el 80% del aporte calórico recomendado.

3.3 Alimentación en el RN prematuro moderado y tardío

Se considera RNPT tardío al nacido entre las 34 0/7 y las 36 6/7 SG y moderado entre las 32 0/7 y las 33 6/7 SG. Comparado con los RNT, constituyen un grupo poblacional vulnerable que les predispone a morbilidad y reingresos hospitalarios. Presentan dificultades para el inicio, establecimiento y duración de la lactancia materna. Los RNPT moderados y tardíos tienen riesgo de menor peso y talla durante la infancia, y, a largo plazo, resistencia a la insulina, intolerancia a la glucosa, y mayor TA que los RNT, pero faltan datos sobre los efectos de la nutrición precoz o tras el alta en estos resultados. Ambos grupos tienen riesgo de hipoglucemia. Hay datos insuficientes sobre el uso de NP, fortificantes de LM, FP o suplementos nutricionales.

La ESPGHAN recomienda para los RNPT moderados y tardíos con PN < 1800 g los aportes enterales recogidos en la tabla 1. Para algunos de estos niños puede ser apropiado el uso de NP, FP, o fortificante, considerando factores como la EG, PN y comorbilidades significativas, pero los efectos a largo plazo no han sido evaluados. Por el riesgo de déficit de hierro, que puede empeorar el neurodesarrollo, se recomienda que aquellos con PN < 2000 g reciban 2-3 mg/kg/día y aquellos con PN < 2500 g, 1-2 mg/kg/día hasta al menos los 6 meses.

También recomiendan un suplemento diario de al menos 400 UI/día de vitamina D durante la infancia temprana.

3.4 Alimentación tras el alta hospitalaria de los RNPT.

Los RNPT tienen riesgo de crecimiento inadecuado tras el alta hospitalaria y

de dificultades con la lactancia. Es recomendable una adecuada planificación individualizada y monitorización tras la misma. La ESPGHAN recomienda que aquellos RNPT que a las 36 semanas de edad postmenstrual tengan un percentil <p10 reciban alimentación enriquecida (LMF o FP) al menos hasta la semana 40 o hasta la semana 52 de edad postmenstrual.

4. FÓRMULAS PARA LA ALIMENTACIÓN DEL RECIÉN NACIDO Y FORTIFICANTES DE LECHE MATERNA

Para los casos en los que la elección no sea la lactancia materna o esté contraindicada se dispone de preparados elaborados industrialmente utilizando principalmente la leche de vaca como materia prima.

4.1 LECHE PARA LACTANTES

El Comité de Nutrición de la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición pediátrica (ESPGHAN) publicó en 2005 sus recomendaciones de niveles mínimos y máximos de composición de las fórmulas adaptadas, basándose en el contenido medio de la leche humana madura. Aunque el objetivo es lograr la misma funcionalidad que la leche humana, ésta dispone de enzimas, células y sustancias bioactivas que no son sustituibles. La normativa la establece el Comité Científico para la Alimentación Humana de la Unión Europea, directiva actualizada en 2006, con modificaciones puntuales en 2016 y 2019 (Reglamentos delegados (UE) 2016/127 y 2019/828). En 2016 se estableció la obligatoriedad de añadir ácido docosahexaenoico (DHA) y se estableció que las proteínas de leche de cabra puede ser una fuente proteica adecuada para los preparados para lactantes y los preparados de continuación. En 2018 se limitó el contenido máximo de vitamina D (máximo 2,5 microgr/100 Kcal) y ácido erúcido (0,4% del contenido total en materia grasa).

Las leches para lactantes proporcionan 60-70 Kcal/100ml. El carbohidrato fundamental es la lactosa. La tendencia los últimos años ha sido disminuir los aportes proteicos y mejorar el perfil de aminoácidos con aportes proteicos actuales de 1,8-2 (máximo 2,5) proteínas /100 Kcal, con una proporción entre caseína y seroalbúmina de 40-60 en las fórmulas de inicio. Las grasas son de origen vegetal y suponen un 40-54% de las calorías totales. También se han realizado diversas modificaciones en los constituyentes establecidos (grasas, carbohidratos y proteínas) y se han añadido nuevos componentes como oligosacáridos, ácidos poliinsaturados de cadena larga, nucleótidos y prebióticos, con la finalidad de intentar reproducir los "efectos funcionales de la leche materna".

4.2 FÓRMULAS DE PREMATUROS

Las fórmulas de prematuros (FP) están diseñadas para cubrir las necesidades de los RNPT hasta la edad de a término aproximadamente. Proporcionan mayores aportes de calorías, proteínas y minerales, así como nutrientes condicionalmente esenciales en el prematuro (aminoácidos, nucleótidos, oligosacáridos, etc). Las fuentes de carbohidratos son lactosa y glucopéptidos (para compensar la inmadurez intestinal

de la lactasa). Parte de la grasa se aporta en forma de triglicéridos de cadena media fácilmente absorbibles. Por los beneficios en la maduración cerebral y retiniana se recomienda que contengan LCPUFA (ácido araquidónico y docosahexaenoico).

En nuestro medio, bajo el nombre de fórmulas de bajo peso o para prematuros se engloban preparados cuyo contenido calórico puede oscilar de las 72 a las 82 Kcal /100ml; en otros medios se distinguen entre fórmulas enriquecidas (diseñadas para ser administradas al alta) y fórmulas para prematuros.

4.3 FÓRMULAS ESPECIALES

Los recién nacidos pueden presentar alergia a proteínas de leche de vaca, o situaciones de malabsorción graves, por síndrome de intestino corto, diarrea intratable, o enfermedad hepatobiliar grave. En estas ocasiones puede ser necesario el uso de una fórmula hidrolizada, con una hidrólisis extensa de las proteínas de leche de vaca (< 5.000 daltons, también llamadas semielemental) o de una fórmula elemental, compuesta por sustancias químicamente puras para evitar las funciones de digestión y absorción a nivel gástrico, intestinal, pancreático y biliar (hidrólisis proteica completa: aminoácidos libres). La alimentación con estas fórmulas requiere de un seguimiento estrecho por las dificultades de tolerancia (rechazo, náuseas), su mayor osmolaridad (diarrea, vómitos) y posibles déficits nutricionales de vitaminas o minerales.

4.4 FÓRMULAS HIPERCALÓRICAS HIPERPROTEICAS

En los últimos años se han desarrollado fórmulas hipercalóricas al compararlas con las fórmulas de inicio (67 Kcal/100mL vs 100 Kcal/100 mL) para lactantes que son fórmulas completas con mezcla de los tres macronutrientes, a los que se han añadido las vitaminas, oligoelementos y minerales para que cubran por sí solas todas las necesidades del lactante durante el primer año de vida o hasta los 8 kg de peso. Es un recurso muy útil para lactantes enfermos con mayores requerimientos energéticos o que precisan restricción de volumen (cardiopatías, displasia broncopulmonar). La osmolaridad es superior a las fórmulas de inicio. En la actualidad hay 3 fórmulas comercializadas, una polimérica, diferenciándose en la hidrólisis o no de las proteínas de leche de vaca.

4.5 FORTIFICANTES DE LECHE MATERNA

La alimentación con LM exclusiva no proporciona la cantidad suficiente de energía, proteínas, minerales y vitaminas para cubrir las elevadas necesidades nutricionales en esta etapa en recién nacidos prematuros. Se ha descrito un mayor contenido proteico en la leche de madres de RNPT que de RNT los primeros 28 días, sin embargo, en ambos casos, el contenido proteico disminuye significativamente a partir de la 3ª-4ª semana y desaparecen las diferencias según EG.

La adición de fortificantes con multicomponentes a la LM busca optimizar los aportes nutricionales con la finalidad de mejorar su crecimiento y desarrollo proporcionando proteínas, calcio, fósforo, vitaminas, y en ocasiones, hierro. Están indicados en

RNPT ≤ 32 SG o PN ≤ 1500 -1800 gramos o algo mayores que no toleran aportes elevados de LM (≥ 180 ml/kg/día) o no crecen adecuadamente. La mayoría de los fortificantes están elaborados a partir de leche bovina, aunque también se han comercializado fortificantes procedentes de LMD, y de leche de burra. Actualmente no hay fuerte evidencia de que los fortificantes de LMD en niños alimentados con LM exclusiva afecte a resultados relevantes de salud.

Aunque el uso de fortificantes con multicomponentes es una práctica habitual del manejo nutricional actual de los RNPT, la evidencia de su relevancia clínica es limitada: se objetiva un mayor incremento de peso, longitud y PC durante el ingreso hospitalario, pero no se ha comprobado que dichas diferencias persistan a largo plazo o que haya otros beneficios o posibles complicaciones. No se dispone de evidencia sobre el momento óptimo de iniciar la fortificación: desde el inicio, o al alcanzar cierto volumen de leche.

La estrategia estándar de fortificación, es decir, atribuir una composición estable a la LM y añadir una cantidad fija de fortificante, no se ajusta a las necesidades reales de los RNPT, habitualmente por defecto de aporte proteico. Se han planteado dos enfoques de fortificación individualizada: basada en el análisis periódico de la LM o basada en el estado metabólico proteico. En caso de precisar aportes adicionales de proteína se dispone del módulo proteico (Ej Resource instant Protein, Nestlé) que farmacia prepara en cápsulas de 0,1g/cápsula.

BIBLIOGRAFÍA

1. Embleton ND, Moltu SJ, Lapillonne A, van den Akker CHP, Carnielli V, Fusch C, Gerasimidis K, van Goudoever JB, Haiden N, Iacobelli S, Johnson MJ, Meyer S, Mihatsch W, de Pipaon MS, Rigo J, Zachariassen G, Bronsky J, Indrio F, Köglmeier J, de Koning B, Norsa L, Verduci E, Domellöf M. Enteral Nutrition in Preterm Infants (2022): A Position Paper From the ESPGHAN Committee on Nutrition and Invited Experts. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2023 Feb 1;76(2):248-268. doi: 10.1097/MPG.0000000000003642. Epub 2022 Oct 28. PMID: 36705703.
2. Mihatsch WA, Braegger C, Bronsky J, et al. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition. *Clin Nutr.* 2018 Dec;37(6 Pt B):2303-2305. doi: 10.1016/j.clnu.2018.05.029. Epub 2018 Jun 7. PubMed PMID: 30471662.
3. Lapillonne A, Bronsky J, Campoy C, et al. Feeding the Late and Moderately Preterm Infant: A Position Paper of the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2019;69(2):259-270. doi:10.1097/MPG.0000000000002397
4. Oddie SJ, Young L, McGuire W. Slow advancement of enteral feed volumes to prevent necrotising enterocolitis in very low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;8(8):CD001241. Published 2017 Aug 30. doi:10.1002/14651858.CD001241.pub7
5. Fenton, T.R., Kim, J.H. A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. *BMC Pediatr* 13, 59 (2013). <https://doi.org/10.1186/1471-2431-13-59>
6. Morgan J, Young L, McGuire W. Delayed introduction of progressive enteral feeds to prevent necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 12. Art.No.:CD001970.DOI:10.1002/14651858.CD001970. pub5.

Min-Max	Kg ⁻¹ d ⁻¹
Fluidos (ml)	150-180 (135 – 200)
Energía (kcal/Kg/día)	115 – 140 (-160)
Proteínas (g/kg/día)	3.5 - 4.0 (- 4.5)
Lípidos (g/kg/día)	4.8 – 6.6
Ácido linolénico (mg/kg/día)	385 – 1540
Ácido alfa linolénico (mg)	≥ 55
DHA (mg/kg/día)	30 - 65
AA (mg/kg/día)	30-100
Hidratos de Carbono (g/kg/día)	11 – 15 (-17)
Sodio (mmol/kg/día)	3.0-5.0 (-8.0)
Cloro (mmol/kg/día)	3.0-5.0 (-8.0)
Potasio (mmol/kg/día)	2.3 – 4.6
Calcio (mmol/kg/día)	3.0 – 5.0
Fósforo (mmol/kg/día)	2.2 – 3.7
Magnesio (mmol/kg/día)	0.4 – 0.5
Hierro (mg/kg/día)	2.0 – 3.0 (-6.0)
Zinc (mg/kg/día)	2.0 -3.0
Cobre (µg/kg/día)	120-230
Selenio (µg/kg/día)	7-10
Manganeso (µg/kg/día)	1-15
Yodo (µg/kg/día)	11 - 55
Cromio (µg/kg/día)	0.03 – 2.25

Molibdeno (µg/kg/día)	0.3 – 5
Tiamina (B1) (µg/kg/día)	140 – 290
Riboflavina (µg/kg/día)	200 – 400
Niacina (µg/kg/día)	380 – 5500
Ácido pantoténico (mg/kg/día)	0.6 – 2.2
Piridoxina (µg/kg/día)	70-290
Cobalamina (µg/kg/día)	0.1 – 0.6
Ácido Fólico (µg/kg/día)	23 – 100
Acido L ascórbico (mg/kg/día)	17 – 43
Biotina	3.5 - 15
Vitamina A (UI/kg/día) (1 µg ~ 3.33 IU)	1333-3300 (400 – 1000 µg éster de retinol/kg/día)
Vitamina D (UI/kg/día)	400 – 700 UI/kg/día (<1000)
Vitamina E (mg alpha-TE)	2.2 – 11
Vitamina K1 (µg/kg/día)	4.4 – 28

Tabla 1. Recomendaciones de la ESPGHAN 2022 de aportes recomendados de macro y micronutrientes expresados en mg/kg/día y por 100 Kcal (excepto indicado de otra forma).

CAPÍTULO 31: NUTRICIÓN PARENTERAL DEL RECIÉN NACIDO

Gormaz Moreno M, García Robles A

1. INTRODUCCIÓN.

La nutrición parenteral (NP) es la administración de nutrientes por vía intravenosa en aquellos pacientes desnutridos o con riesgo de desnutrición que no pueden cubrir sus necesidades nutricionales completas por vía digestiva, con la finalidad de mantener sus necesidades metabólicas y de crecimiento.

Está indicada en todos los pacientes que, por su situación clínica (inestabilidad hemodinámica, distrés respiratorio, patología digestiva, postoperatorio) no puedan alimentarse por vía digestiva, y en los pacientes prematuros, con la finalidad de evitar el catabolismo proteico y favorecer desde el primer día el anabolismo junto con la síntesis proteica.

El uso precoz de la nutrición parenteral minimiza la pérdida de peso y mejora el pronóstico de crecimiento. Los aportes adecuados de energía y proteínas en la primera semana de vida mejoran el desarrollo neurológico en recién nacidos prematuros.

Las NP estándar pueden utilizarse con seguridad en la mayoría de pacientes neonatales, por períodos cortos. Idealmente debería disponerse de una variedad de regímenes para ajustarse a diferentes condiciones clínicas. En pacientes con necesidades especiales es preferible la individualización.

2. MODO DE ADMINISTRACIÓN

La NP se administra en infusión continua a lo largo de 24 horas, en una mezcla "3 en 1" o ternaria (glucosa, aminoácidos y lípidos en la misma bolsa) excepto en aquellas situaciones en las que por problemas de estabilidad de la mezcla, los lípidos se preparan y administran de forma separada, en "Y" con el resto de componentes de la nutrición (mezcla "2 en 1" o binaria).

La estabilidad de las bolsas de NP es de 24 horas a temperatura ambiente, por lo que se debe cambiar la bolsa cada 24 horas como máximo. Se recomienda la fotoprotección de las líneas de infusión y las bolsas de NP para evitar la peroxidación.

3. VÍA DE ADMINISTRACIÓN

La nutrición parenteral puede administrarse por vía periférica o central. La vía central es la vía ideal, porque permitirá aportes más elevados (ver tabla 1), y es la de elección cuando se va a prolongar la nutrición parenteral varios días (> 4 - 5 días).

Tabla 1. Concentración de glucosa, osmolaridad máxima y dosis de heparina según la vía

de administración.

	Concentración máxima de glucosa (%)	Osmolaridad máxima (mOsm/L)	Heparina
VÍA PERIFÉRICA	10-12%	900	NO
VÍA CENTRAL	18-20%	1700	0,5 UI/ml

La vía central de elección en el recién nacido los primeros días de vida es el catéter venoso umbilical, seguido de las vías centrales de inserción periférica ("epicutáneo"). Requieren comprobación de localización y manipulación estéril. En la historia clínica debe figurar: el tipo de vía que lleva, el tamaño, la fecha de inserción, la localización del extremo, el día de retirada y el motivo.

4. PREPARACIÓN

La NP se prepara en el Servicio de Farmacia diariamente, con supervisión del farmacéutico, bajo campana de flujo laminar, lo que garantiza la adecuada asepsia durante la preparación, así como la estabilidad, compatibilidad y adecuación de los componentes prescritos.

Es posible solicitar una NP individualizada a farmacia por las mañanas, de lunes a domingo, mediante una INTERCONSULTA en Orion-Clinic® a FARMACIA-NUTRICION PARENTERAL PEDIATRICA en la que no es preciso indicar ningún dato, y una NOTA DE EVOLUCIÓN (macro de Orion-Clinic® en Anexo 1) que contenga la composición, vía de administración, peso actual y si está recibiendo o no nutrición enteral.

Para poder iniciar una NP fuera del horario de farmacia, disponemos de 3 tipos de NP que farmacia elabora para stock de forma estandarizada cuya composición está descrita en el Anexo 2: NUTRICIONES LISTAS PARA USAR PREPARADAS POR EL SERVICIO DE FARMACIA.

En caso de urgencia, y que las nutriciones estandarizadas de stock no se acoplen a las necesidades del paciente, se puede solicitar fuera del horario habitual, de manera excepcional, la elaboración al Servicio de Farmacia previa consulta con el/la farmacéutico/a de guardia.

5.COMPOSICIÓN DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL

5.1 FLUIDOS Y ELECTROLITOS

El agua corporal representa el 90% del peso en un feto de 24 semanas de gestación. En el período neonatal se producen tres fases:

La fase de transición o fase I se caracteriza por una oliguria relativa inicial y pérdidas insensibles de agua (PIA) a través de la piel seguida de una fase diurética, y una disminución progresiva de las PIA cutáneas. Los objetivos son conseguir: 1) la contracción del líquido extracelular (LEC) con balance negativo de agua y sodio (recomendable la restricción de los aportes de Na⁺ los primeros 2-3 días, hasta alcanzar una pérdida ponderal del 5-10%) 2) producción de orina suficiente tras las primeras 12h. 3) proporcionar agua suficiente para la termorregulación.

Los recién nacidos de muy bajo peso al nacimiento, RNMBPN (PN <1500g) y los niños con RCIU tienen riesgo de un patrón de alteración bioquímica, consistente en hipopotasemia, hipofosfatemia e hipercalcemia, causado por sus elevados requerimientos (síndrome de restauración incompleta de la nutrición placentaria), por la adaptación a la malnutrición crónica (síndrome de realimentación) y por los bajos depósitos de minerales. La administración de K⁺ podría iniciarse desde el primer día, con vigilancia estrecha durante la fase oligúrica y en niños con riesgo de hiperpotasemia no oligúrica. Un aporte elevado de Cl⁻ puede inducir acidosis metabólica hiperclorémica en RNMBPN, por lo que se considerará el uso de soluciones de Na⁺ y K⁺ libres de Cl⁻ y los aportes de Cl⁻ serán algo inferiores a la suma de aportes de cationes ($\text{Na} + \text{K} - \text{Cl} = 1-2 \text{ mmol/kg/día}$).

Fase II o intermedia. Los objetivos son reponer las pérdidas de electrolitos y agua y mantener una homeostasis adecuada de fluidos y electrolitos

Fase III o de crecimiento estable. Se caracteriza por la ganancia ponderal continuada con un balance neto positivo de agua y electrolitos.

La tabla 2 muestra las recomendaciones de fluidos y electrolitos durante el primer mes de vida (fases I, II y III).

5.2 ENERGÍA

El déficit energético se ha relacionado con crecimiento insuficiente, pérdida de tejido tisular incluyendo masa magra, neurodesarrollo subóptimo y alteración de la inmunidad. El exceso energético también se asocia a complicaciones a corto (hiperglucemia), y largo plazo como esteatosis hepática o programación metabólica.

El cálculo de las necesidades proteicas se realiza en primer lugar, y es el que determina el resto del aporte calórico. Existe poca evidencia de la distribución óptima de macronutrientes, particularmente en el RNMBPN, por lo que se utilizan aproximaciones basadas en la extrapolación de datos a otras edades. Así, las proteínas aportarían entre 12-16% del aporte calórico total y la energía no proteica provendría de los lípidos en un 25-40 % y de los hidratos de carbono en un 60-75%. Mediante

una simplificación de los factores de Atwater, consideraremos que cada gramo de proteínas, glucosa y lípidos aportan, respectivamente, 4, 4 y 10 Kcal.

5.3 AMINOÁCIDOS

Las proteínas son los principales componentes estructurales y funcionales del organismo. El objetivo es lograr un balance nitrogenado positivo que se traduzca en acreción de proteínas y crecimiento. Para ello se requiere una cantidad suficiente de energía y proteínas y una mezcla óptima de aminoácidos esenciales y no esenciales.

El objetivo es lograr un balance nitrogenado positivo que se traduzca en acreción de proteínas y crecimiento. Para ello, se requiere proporcionar la cantidad suficiente de energía y proteínas y una mezcla óptima de aminoácidos esenciales y no esenciales (tabla 3). Por tanto, para conseguir el balance nitrogenado es necesario considerar tanto el nitrógeno como el aporte energético.

Los recién nacidos prematuros (RNPT) deben recibir aportes de aminoácidos desde el primer día, al menos 1,5 g/kg/día para alcanzar un estado anabólico. A partir del día 2 se recomiendan entre 2,5-3,5 g/kg/día, energía >65 Kcal/kg/día y suficientes aportes de micronutrientes. No se han objetivado ventajas con la administración de >3,5 g/kg/día de proteínas, y no se recomienda fuera de estudios de investigación.

En los recién nacidos a término (RNT) se recomienda unos aportes mínimos de 1,5 g/kg/día para evitar un balance nitrogenado negativo con unos aportes máximos de 3 g/kg/día. Las últimas guías de NP de la ESPGHAN contemplan la posibilidad en RNT críticamente enfermos de considerar retirar la NP, aportando fluidos y micronutrientes durante una semana, en base al estudio PEPaNIC, sin embargo, no se considera practica habitual hasta que no haya mayor evidencia.

En los primeros días, el exceso de proteínas que no pueda metabolizarse por insuficiente energía se oxidará para obtener energía. No hay marcadores claros de intolerancia a aminoácidos, ya que un aumento de la urea puede reflejar la oxidación de los aminoácidos para obtener energía, y no se ha establecido una clara relación con la acidosis metabólica. La preparación de aminoácidos disponible actualmente en nuestro hospital para neonatos es Aminoplasma Paed® al 10 % (Tabla 4).

Tabla 4. Composición Aminoplasma Paed® al 10 % (Braun)

Aminoplasma Paed®10 %	Aminoácidos	Osmolaridad	Energía
1000 mL	100 g/L	790 mOsm/L	406Kcal/L

5.4 HIDRATOS DE CARBONO: GLUCOSA

La glucosa es el principal sustrato energético para el funcionamiento y desarrollo del sistema nervioso central. El paso transplacentario de glucosa en el último trimestre de gestación es de 5 mg/kg/min y la producción de glucosa en RNMBPN es de 8 mg/kg/min y en recién nacidos a término de 5,5 mg/kg/min. En consecuencia, aportes iniciales de 4-8 mg/kg/min son apropiados para la mayoría de los recién nacidos. En la tabla 3 se recogen las recomendaciones iniciales y los objetivos recomendados.

El aporte excesivo de glucosa produce hiperglucemia, con la retención hídrica y diuresis osmótica asociada, promueve la lipogénesis y el acúmulo de grasa, puede alterar la función hepática favoreciendo la esteatosis y la colestasis, aumenta el riesgo de infección, y aumenta la producción de CO₂ (aumento del cociente respiratorio VCO₂/VO₂) favoreciendo la insuficiencia respiratoria en pacientes con función pulmonar comprometida.

Los RNPT tienen riesgo de hipo e hiperglucemia. La hipoglucemia se produce por el elevado gasto energético derivado de complicaciones de la prematuridad (distrés, hipotermia) y sus reducidos depósitos de grasa y gluconeogénesis reducida. En cuanto a la hiperglucemia, ésta se ve favorecida por: secreción inefectiva de insulina, resistencia a la insulina, disminución de los transportes intracelulares de glucosa, elevados niveles de catecolaminas y glucocorticoides, que alteran el metabolismo de la glucosa estimulando la producción de glucosa y limitando su utilización, ausencia de nutrición enteral que estimula la secreción de insulina y provisión de elevados aportes de glucosa.

El inicio precoz de aportes de aminoácidos y lípidos se ha relacionado con una menor incidencia de hiperglucemia que proporcionan sustratos para la gluconeogénesis y favorecen la producción de insulina endógena.

No se recomienda el tratamiento profiláctico con insulina para evitar la hiperglucemia. Como tratamiento de esta, valorar disminuir los aportes de glucosa (hasta euglucemia, a razón de 2 mg/Kg/min cada 4-6 horas, hasta un mínimo de 4 mg/kg/min con la desventaja de disminuir aportes nutricionales) sin comprometer las necesidades nutricionales y valorar el tratamiento con insulina (ver protocolo de hiperglucemia).

Los RN con un episodio de enfermedad aguda, por ejemplo sepsis, deberían recibir temporalmente los aportes de glucosa del día 1. Los aportes de glucosa en la fase aguda de enfermedad crítica no interfieren en el metabolismo proteico.

En cualquier RN, el objetivo es mantener cifras de glucosa entre 60-120 mg/dl, idealmente 100-120 mg/dl, y en cualquier caso, evitando tanto la hipoglucemia como los valores mayores de 145 mg/dl, (o menor si existe glucosuria), ya que la hiperglucemia se asocia con incremento de la mortalidad. Valores mantenidos de glucemia >180 mg/dl pese a haber reducido razonablemente los aportes de glucemia deberían plantear el inicio de tratamiento con insulina.

5.5 LÍPIDOS

Los lípidos facilitan el transporte de vitaminas liposolubles A, D, E y K y proporcionan ácidos grasos esenciales (linoleico y linolénico) que no pueden ser sintetizados por los humanos. Se utilizan concentraciones al 20%, por ser mejor toleradas en RN.

Hay disponibles varias formulaciones lipídicas que contienen diferentes fuentes de grasa: soja (100% LCT), mezclas de MCT/LCT, aceite de oliva/soja, o LCT/MCT/aceite de oliva/aceite de pescado, además de emulgentes, coemulgentes, isotonzantes y estabilizantes. Los fosfolípidos, principalmente la fosfatidilcolina procedente de la yema de huevo, se utilizan como emulgentes y aportan fósforo a la emulsión lipídica resultante (15 mmol/L = 465 mg/L). Se utilizan concentraciones al 20% de lípidos por ser la mejor tolerada en RN.

SMOFlipid® 20% (soja 30% / MCT 30% / Aceite de oliva 25% / aceite de pescado 15%) es la emulsión que se utiliza actualmente por defecto en la Unidad de Neonatología en todos los pacientes.

Para prevenir el déficit de ácidos grasos esenciales, se requieren una dosis mínima de lípidos que proporcione un aporte mínimo de Ácido linoleico (LA) de 0,25 g/kg/día en el RNPT y 0,1g/kg/día en el RNT. Estas dosis garantizan aportes adecuados de ácido linolénico (LNA). Con una dosis de SMOFlipid® de 1g/kg/día se garantizan estos aportes mínimos de LA y LNA.

Las manifestaciones clínicas de déficit de ácidos grasos (dermatitis, trombocitopenia, aumento de riesgo de infección y retraso de crecimiento) pueden aparecer al final de la primera semana de vida, si no se proporciona este suplemento.

Se puede plantear reducir los aportes de lípidos (a 1 g/kg/día) en situaciones especiales como infecciones graves (disminución de lipoproteinlipasa), hiperbilirrubinemia neonatal (riesgo kernicterus), trombocitopenia grave de causa desconocida (disminuye vida media plaquetar), insuficiencia hepática o colestasis y enfermedades pulmonares.

Se recomienda la monitorización de marcadores de integridad y función hepática y triglicéridos regularmente, con mayor frecuencia en pacientes con riesgo aumentado de hiperlipidemia (1-2 días después de los cambios realizados, o de alcanzar la dosis total) en los pacientes que reciben lípidos, particularmente en aquellos casos con más riesgo de hiperlipidemia, como pueden ser pacientes con dosis elevadas, sepsis, catabolismo o RNEBPN (PN <1000). Un aporte excesivo de glucosa también puede ser el origen de una hipertrigliceridemia. El objetivo es mantener cifras < 250 mg/dl, y se debe considerar la reducción de la dosis de glucosa si se excede esta cifra.

Las recomendaciones se muestran en la tabla 3.

5.6 CALCIO, FÓSFORO Y MAGNESIO

Para garantizar un óptimo crecimiento y mineralización ósea se deberían proporcionar cantidades adecuadas de Ca, P y Mg. La acreción mineral del feto puede utilizarse como una referencia para la provisión de estos minerales. A nivel individual, la NP apropiada debería proporcionar un pequeño aporte extra de Ca, P y Mg para garantizar una acreción tisular y ósea adecuada. Las recomendaciones se muestran en la tabla 3.

❖ CALCIO

En el RN, debido a la interrupción de la transferencia placentaria al nacimiento, puede presentarse hipocalcemia precoz debido a la inmadurez del control hormonal (respuesta PTH disminuida), que generalmente no se asocia a clínica significativa. La infusión de Ca previene o trata la hipocalcemia neonatal precoz. La mayor parte de la transferencia materno fetal de Ca ocurre en el tercer trimestre del embarazo, por lo que las reservas del prematuro pueden ser inadecuadas.

❖ FÓSFORO

Además de su presencia ósea, es el principal anión intracelular, principalmente en forma de fosfato.

La hipofosforemia severa puede inducir cuadros clínicos como debilidad muscular, retraso en el destete de la ventilación mecánica, intolerancia a la glucosa, infecciones y muerte.

El umbral de reabsorción del P es mayor en RN que en adultos, y también el límite inferior del rango de normalidad de P sérico (5 - 9 mg/dl).

Considerar que en los RNPT el fósforo sérico (P) puede estar transitoriamente elevado tras el parto por el bajo filtrado glomerular y la excreción disminuida de fósforo. Las nuevas pautas con aportes más elevados de proteínas desde el inicio favorecen el anabolismo precoz y aumenta el riesgo de hipofosforemia: es recomendable la monitorización estrecha del P los primeros días de vida.

Los RNMBPN y pequeños para la edad gestacional (PEG) tienen riesgo de hipofosforemia precoz por sus elevadas necesidades de P. La reabsorción tubular de P (normalmente 80-90%) aumenta al máximo. El calcio no puede fijarse en el hueso, apareciendo hipercalcemia, hipercalcemia y si se prolonga, desmineralización ósea, osteopenia y nefrocalcinosis.

❖ MAGNESIO

Los valores de referencia en RN son más elevados que en adultos: recientemente se ha sugerido unos valores de normalidad durante las dos primeras semanas de vida de 1.7-3.6 mg/dL (0.7-1.5 mmol/L) en RNT y RNPT. Los RNPT cuyas madres hayan recibido sulfato de Mg pueden presentar hipermagnesemia los primeros días de vida, por lo que habrá que monitorizar los niveles y adecuar los aportes. En los pacientes con encefalopatía hipóxico isquémica y tratamiento con hipotermia es especialmente relevante monitorizar y mantener la concentración de Mg en valores normales.

En la NP de los primeros días, cuando los aportes de Ca, P, y Mg son bajos y la energía y proteína está optimizada, se recomienda una ratio masa Ca:P inferior a 1.3 (1-1.3) [equivale a ratio molar Ca:P <1 (0.8-1)] para reducir la incidencia de hipercalcemia postnatal precoz e hipofosforemia.

Posteriormente, los requerimientos de los RNPT aumentan y la relación Ca:P masa recomendable será de 1.7 (ratio molar de 1.3)

5.7 HIERRO

El hierro es un nutriente esencial y su déficit resulta en anemia y peor neurodesarrollo en niños. No suele administrarse hierro en la NP porque no existe mecanismo de excreción del hierro y existe riesgo de sobrecarga, por lo que la ruta enteral será siempre de elección.

5.8 OLIGOELEMENTOS

La tabla 5 recoge las recomendaciones de oligoelementos y la composición de la solución de oligoelementos PEDITRACE® y Oligo-Zinc® (0,1 ml = 100 microgramos). El primer día no precisan oligoelementos, puede pautarse desde el 2º día.

El aporte establecido para alcanzar las recomendaciones es:

- 1 mL/kg de PEDITRACE®
- 0,2 mL/kg de Oligo-Zinc® (máximo 0,5 mL total diario) en caso de RNPT.

Para evitar errores y unificar la petición, en la macro de ORION se deberá poner o cuando no se solicite, y PROTOCOLO cuando quiera solicitarse el aporte consensuado para alcanzar las recomendaciones en esta población. En el **anexo 1** (macro de Orion-Clinic®) puede observarse un ejemplo de petición de NP normal.

Pueden solicitarse aportes distintos a los recomendados en casos justificados por necesidad especial. En estos casos, habrá que poner el aporte concreto solicitado y añadir una justificación del motivo.

Tabla 5. Multi-oligoelementos pediátrico Peditrace® y Oligo-Zinc®

COMPOSICIÓN	PEDITRACE® (µg/ml)	OligoZn® (µg/ml)	RECOMENDACIONES (µg/ kg/día) ¹	
Zinc	250	1000	RNPT: 400- 500	RNT: 250
Cobre	20		20	
Cromo			0.05-0.3	
Manganeso	1		1	

COMPOSICIÓN	PEDITRACE® (µg/ml)	OligoZn® (µg/ml)	RECOMENDACIONES (µg/ kg/día) ¹	
Selenio	2		RNPT: 7	RNPT: 7
Molibdeno			0.25	
Yodo	1		1	

¹Tsang et al. *Nutrition of the preterm infants. ESPGHAN guidelines on pediatric parenteral nutrition 2018.*

❖ ZINC (Zn)

Para RNT las recomendaciones de Zn (250 µg /kg/d) son menores que en RNPT (400-500 µg/kg/d) por el crecimiento más rápido de éstos. Las soluciones de oligoelementos comercializadas no cubren esta cantidad y debe administrarse Zn adicional en los RNPT y en los pacientes con pérdidas elevadas por diarrea, pérdidas por estomas o lesiones cutáneas (quemaduras) severas.

❖ COBRE (Cu)

Se recomienda monitorizar el Cu y la ceruloplasmina plasmática en pacientes con NP prolongada, especialmente si desarrollan colestasis (riesgo de acúmulo) o si tienen pérdidas elevadas por fluidos gastrointestinales.

❖ YODO (I)

Pacientes con NP prolongada requieren monitorización regular del estado del I mediante la función tiroidea.

5.9 CARNITINA

Es un metabolito de metionina, que facilita el transporte de los LCT a través de la membrana mitocondrial haciéndolos disponibles para la beta-oxidación.

Debido al riesgo de déficit en pacientes con depósitos y biosíntesis limitados, se recomienda la monitorización de la concentración plasmática de carnitina (remitir un círculo de papel secante al laboratorio de metabolopatías, volante en ORION, indicando en la solicitud "control carnitina en NP prolongada") en los pacientes prematuros con NP > 7 días y RNT con NP > 4 semanas, y considerar administrar 20-30 mg/kg/día. Indicar en la macro de ORION Carnitina y la dosis deseada (x mg/kg).

5.10 VITAMINAS

Las vitaminas en la NP se administran como una mezcla de diferentes vitaminas. Algunos factores externos pueden influir en la disponibilidad real: la luz que puede degradarlas, la humedad y la temperatura, o la adherencia a los tubos de infusión. Los requerimientos parenterales óptimos para RN y niños nunca se han determinado. Pese a la escasa evidencia, las dosis recomendadas previamente en las guías se han utilizado en la práctica clínica durante años sin aparentes efectos deletéreos.

VITAMINAS LIPOSOLUBLES (A, D, E y K)

- ❖ Es preferible la administración diaria. No se recomienda la monitorización rutinaria de las concentraciones de vitaminas, excepto la vitamina D, por la falta de evidencia de beneficios. En NP prolongada puede monitorizarse en base a indicaciones clínicas.

VITAMINAS HIDROSOLUBLES [Ver protocolo versión completa](#)

Se dispone del preparado INFUVITE PEDIÁTRICO® compuesto por 2 viales (Vial 1: 4ml y Vial 2: 1ml). La dosis recomendada es: 1,2 ml/kg de vial 1 + 0,3 ml/kg de vial 2, que corresponde en total a 1,5 mL/kg (máximo 5 mL totales).

Con esa dosificación (1,5 mL/kg) se cubren los requerimientos de todas las vitaminas excepto de vitamina E (recomendación 2,8-3,5 UI/kg/día, 1ml/kg del vial 1 1,75 UI/kg/día). El aporte de lípidos permitirá completar la dosis necesaria (se cubre con aportes de 1 g/kg de lípidos, tanto Lipofundina® como SMOFlipid®).

Por otra parte, la dosis de vitamina K administrada con esta pauta (60 µg/kg/día) supera la dosis recomendada (10 µg/kg/día) pero no hay evidencia de que sea perjudicial.

Los pacientes que reciben vitaminas en la NP no necesitan vitamina K adicional (excepto la profilaxis con vitamina K al nacimiento).

Para evitar errores y unificar la petición, en la macro de ORION se deberá poner o cuando no se solicite, y *PROTOCOLO* cuando quiera solicitarse el aporte consensuado para alcanzar las recomendaciones en esta población. En el anexo 1 (macro de Orion-Clinic) puede observarse un ejemplo de petición de NP normal.

Pueden solicitarse aportes distintos a los recomendados en casos justificados por necesidad especial. En estos casos, habrá que poner el aporte concreto solicitado y añadir una justificación del motivo.

Las recomendaciones de vitaminas liposolubles e hidrosolubles se recogen en las tablas 6 y 7 respectivamente. La composición de Infuvite Pediátrico se recoge en la tabla 8.

Tabla 6. Recomendaciones de vitaminas liposolubles para RNT y RNPT por vía parenteral

Vitamina ¹	RNPT	RNT
Vitamina A, UI/kg/día	700-1500 (227-455 ug/kg/d)	2300 UI/d (150-300 ug/kg/d)
Vitamina D, UI/kg/día	RNPT 80-400 (200-1000 UI/d)	RNT 40-150 (400 UI/d)
Vitamina E, mg/kg/día	2,8-3,5 (< 11 mg/día) 2,8-3,5 UI/kg/día	
Vitamina K, µg/kg/día	10	

¹ESPGHAN guidelines on pediatric parenteral nutrition: vitamins (2018)

Tabla 7. Recomendaciones de vitaminas hidrosolubles para RNTY RNPT por vía parenteral.

VITAMINA ¹ (µg/kg/día)	RNT y RNPT
Tiamina	350-500
Riboflavina	150-200
Niacina	4000-6800
Vitamina B6	150-200
Vitamina B12	0.3
Ac fólico	56
Ac pantoténico	2500
Biotina	5.0-8.0
Vitamina C	15.000-25.000

¹ESPGHAN guidelines on pediatric parenteral nutrition: vitamins (2018)

Tabla 8. Composición de **Infuvite Pediátrico®** y aportes con 1,2 ml/kg y 0,3 ml/kg de los viales 1 y 2.

	Vial 1 (4ml)		Vial 2 (1ml)	
	4 ml	1,2ml	1ml	0,3ml
Acido ascórbico (Vit C)	80 mg	24		
Vit A (como palmitato)	2.300 UI (0,7 mg)	690		
Vit D3 (cholecalciferol)	400 UI (10 mcgr)	120		
Tiamina (Vitamina B1) (como hidróclorida)	1.2 mg	0.36		
Riboflavina (vitamina B2) (riboflavina 5-P-sódico)	1.4mg	0.54		
Piridoxina HCL (Vitamina B6)	1 mg	0.3		
Niacinamida	17 mg	5.1		
Dexpanthenal (como d-pantothenyl alcohol)	5 mg	1.5		
Vitamina E* (d-alfa tocophenyl acetato)	7 UI (7 mg)	2,1		
Vitamina K1*	0.2 mg	0.06		
Acido Fólico			140 microg	54
Biotina			20 microgr	6
Vitamina B12 (cianocobalamina)			1 microgr	0,3
*Polisorbato D añadido para solubilizar en agua las vitaminas liposolubles				

¹Vitamina A 2.300 UI = 0,7 mg, Vitamina D3 400 UI = 10 microg, Vitamina E 7 UI = 7 mg.
SMOFlipid® 1g/kg (5ml) proporciona 1 mg de α -tocoferol

5.11 HEPARINA

Se añadirá 0,5 UI/ml de heparina a la NP administrada por vía central por la evidencia de que prolonga la vida útil de catéteres umbilicales y epicutáneos.

6. TIPOS DE NP, ADMINISTRACIÓN Y COMPLICACIONES

6.1 NUTRICIÓN PARENTERAL ESTÁNDAR O INDIVIDUALIZADA

Las NP estándar pueden utilizarse con seguridad en la mayoría de los pacientes neonatales, por períodos cortos de tiempo. Idealmente debería disponerse de una variedad de regímenes de NP para ajustarse a diferentes condiciones clínicas. En pacientes con necesidades especiales la NP individualizada es preferible.

6.2 ADMINISTRACIÓN

La nutrición parenteral durante el período neonatal se administra a lo largo de 24 horas, mediante bomba de infusión. La manipulación de las vías centrales ha de ser estéril. Se debe administrar con filtro de 1,2 μm las NP ternarias, y en el caso de mezclas binarias, se debe utilizar filtro de 0,22 μm para la bolsa que contiene los aminoácidos y glucosa, y filtro de 1,2 μm para la jeringa/bolsa de lípidos. No se deben administrar fármacos en Y sin que se haya demostrado su compatibilidad.

6.3 COMPLICACIONES

- a) Relacionadas con el catéter: durante la inserción (hemorragia, sangrado, neumotórax...), desplazamientos o roturas, oclusiones, trombosis, infecciones, extravasaciones.
- b) Metabólicas: déficits o exceso de nutrientes, enfermedad metabólica ósea, alteraciones hepáticas, síndrome de realimentación, síndrome de sobrecarga grasa.

7. MONITORIZACIÓN

Las pautas de monitorización son orientativas, dependerá de la situación clínica de cada paciente.

Fase inicial (primera semana): glucosa, electrolitos, gasometría, urea, calcio y fósforo, magnesio diarios hasta llegar al aporte ideal de NP. Triglicéridos 1-2 días tras cambio de dosis o alcanzar la dosis total (preferible).

Fase estable (> 1 semana): glucosa, electrolitos, gasometría cada 1-3 días. Ca, P, Mg, FA, albúmina, creatinina, enzimas hepáticas, bilirrubina total y directa, triglicéridos cada 7-15 días. Si prematuro y continuará con NP, carnitina cada 7 días.

En NP prolongada (> 4 semanas): proteínas totales, albúmina, enzimas hepáticas, triglicéridos, bilirrubina total y directa, Ca, P, Mg, FA, Vitamina D, PTH, Hierro, Cu, ceruloplasmina, Zn, vitaminas A y E, función tiroidea, carnitina.

TABLA 2. RECOMENDACIONES DE FLUIDOS Y ELECTROLITOS EN NUTRICIÓN PARENTERAL

Recomendaciones de aportes de fluidos y electrolitos	FASE I PRIMEROS DÍAS				
Aportes	Días tras el nacimiento				
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
Fluidos (ml/kg/día)					
RNT	40-60	50-70	60-80	60-100	100-140
RN Prematuro > 1500 g	60-80	80-100	100-120	120-140	140-160
RN Prematuro 1000-1500 g	70-90	90-110	110-130	130-150	160-180
RN Prematuro < 1000 g	80-100	100-120	120-140	140-160	160-180
Na (mEq/kg/día)					
RNT	0-2	0-2	0-2	1-3	1-3
RN Prematuro > 1500 g	0-2(3)	0-2(3)	0-3	2-5	2-5
RN Prematuro < 1500 g	0-2(3)	0-2(3)	0-5(7)	2-5(7)	2-5(7)
K (mEq/kg/día)	0-3	0-3	0-3	2-3	2-3
mEq/kg/día	0-3	0-3	0-3	2-5	2-5

Recomendaciones de aportes de fluidos y electrolitos	FASES II Y III	
Aportes	FASE INTERMEDIA	
	FASE II	FASE III
Fluidos (ml/kg/día)		
RNT	140-170	140-160
RN Prematuro > 1500 g	140-160	140-160
RN Prematuro < 1500 g	140-160	140-160

Na (mEq/kg/día)		
RNT	2-3	2-3
RN Prematuro > 1500 g	2-5	3-5
RN Prematuro < 1500 g	2-5(7)	2-5(7)
K (mEq/kg/día)		
RNT	1-3	1,5-3
RN Prematuro > 1500 g	1-3	1-3
RN Prematuro <1500 g	1-3	2-5
Cl (mEq/kg/día)		
RNT	2-3	2-3
RN Prematuro	2-5	3-5

Tabla 3. RECOMENDACIONES DE APORTES DE ENERGÍA, AMINOÁCIDOS, LÍPIDOS, GLUCOSA, Ca, P, Mg, OLIGOELEMENTOS, Zn, VITAMINAS.

	DÍA 1	DESDE DÍA 2 Aumento gradual en 2-3 d a	FASE CRECIMIENTO (5-7 d)
ENERGÍA Kcal/kg/día			
RNT	45-50	65	75-85
RNPT	45-55	75	90-120
AMINOÁCIDOS g/kg/día			
RNT	1,5	1,5-3 (Mín 1-Máx 3)	
RNPT	1,5-2,5	2,5-3,5 (Mín 1,5-Máx 3,5)	
LÍPIDOS g/kg/día			
RNT	0-1	Objetivo 2-3 (Mín 1- Máx 4)	
RNTPT	1	Objetivo 3 (Mín 1- Máx 4)	
GLUCOSA g/kg/día (mg/kg/min)			
RNT	3.6-7.2 (2.5-5)	Objetivo 7,2-14.4 (5-10) Mín 3.6 (2.5)- Máx 17,3 (12)	

RNPT	5.8-11.5 (4-8)	Objetivo 11,5-14,4 (8-10) Mín 5,8 (4)- Máx 17,3 (12)	
EG 24-28	5.8-7.2(4-5)	Ritmo de ⬆ 1.4-2.8g/kg/día	
EG 29-32	5-6 7.2-8.6 (5-6)		
EG 32-36	7.2-11.5 (5-8)	Ritmo de ⬆ 1.4-4.3g/kg/día	
MAGNESIO mEq/kg/día		Aumento gradual en 5-7 d	
RNT	-	0,2-0,4	0,2-0,4
RNPT	-	0,2-0,4	0,4-0,6
CALCIO mg(mmol)/kg/día			
RNT	27	30-60 (0,8-1,5)	30-60 (0,8-1,5)
RNPT	32	32-80 (0.8-2)	64-140 (1,6-3,5)
FÓSFORO mg(mmol)/kg/día			
RNT	0-20	20-40 (0,7-1,3)	20-40 (0,7-1,3)
RNPT	15-31	31-62 (1-2)	50-108 (1,6-3,5)
Sin aumento gradual			
OLIGOELEMENTOS PEDITRACE®ml **			
RNTY RNPT	-	1 ml/kg (PROTOCOLO)	
ZINC microg/kg/día OligoZn® (ml)			
RNPT	-	200-250 microg (0,2 ml)	
VITAMINAS INFUVITE PEDIÁTRICO® *			
RNTY RNPT	-	1,5 ml/kg (PROTOCOLO)	
CARNITINA mg/kg/día			
RNT con NP >4s, RNPT individualizar	-	20-30 mg/kg/día	

BIBLIOGRAFÍA

1. Mihatsch WA, Braegger C, Bronsky J, et al. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition. *Clin Nutr.* 2018 Dec;37(6 Pt B):2303-2305. doi: 10.1016/j.clnu.2018.05.029. Epub 2018 Jun 7. PubMed PMID: 30471662.
2. Lapillonne A, Fidler Mis N, Goulet O, et al; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Lipids. *Clin Nutr.* 2018 Dec;37(6 Pt B):2324-2336. doi: 10.1016/j.clnu.2018.06.946.
3. Van Goudoever JB, Carnielli V, Darmaun D, Sainz de Pipaon M; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Aminoacids. *Clin Nutr.* 2018 Dec;37(6 Pt B):2315-2323. doi: 10.1016/j.clnu.2018.06.945.
4. Bronsky J, Campoy C, Braegger C; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Vitamins. *Clin Nutr.* 2018 Dec;37(6 Pt B):2366-2378. doi: 10.1016/j.clnu.2018.06.951.
5. Mihatsch W, Fewtrell M, Goulet O, et al; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Calcium, phosphorus and magnesium. *Clin Nutr.* 2018 Dec;37(6 Pt B):2360-2365. doi:10.1016/j.clnu.2018.06.950.
6. Domellöf M, Szitanyi P, Simchowicz V, et al; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Iron and trace minerals. *Clin Nutr.* 2018 Dec;37(6 Pt B):2354-2359. doi: 10.1016/j.clnu.2018.06.949.
7. Joosten K, Embleton N, Yan W, Senterre T; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Energy. *Clin Nutr.* 2018 Dec;37(6 Pt B):2309-2314. doi: 10.1016/j.clnu.2018.06.944.
8. Jochum F, Moltu SJ, Senterre T, et al; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Fluid and electrolytes. *Clin Nutr.* 2018 Dec;37(6 Pt B):2344-2353. doi: 10.1016/j.clnu.2018.06.948.
9. Kolaček S, Puntis JWL, Hojsak I; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Venous access. *Clin Nutr.* 2018 Dec;37(6 Pt B):2379-2391. doi: 10.1016/j.clnu.2018.06.952.
10. Mihatsch W, Shamir R, van Goudoever JB, et al; ESPEN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Guideline development process for the updated guidelines. *Clin Nutr.* 2018 Dec;37(6 Pt B):2306-2308. doi: 10.1016/j.clnu.2018.06.943.
11. Riskin A, Picaud JC, Shamir R; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric

parenteral nutrition: Standard versus individualized parenteral nutrition. *Clin Nutr.* 2018 Dec;37(6 Pt B):2409-2417. doi: 10.1016/j.clnu.2018.06.955.

12. Mesotten D, Joosten K, van Kempen A, Verbruggen S; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Carbohydrates. *Clin Nutr.* 2018 Dec;37(6 Pt B):2337-2343. doi: 10.1016/j.clnu.2018.06.947.
13. Hartman C, Shamir R, Simchowitz V, Lohner S, Cai W, Decsi T; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Complications. *Clin Nutr.* 2018 Dec;37(6 Pt B):2418-2429. doi: 10.1016/j.clnu.2018.06.956.
14. Bin-Nun A, Wasserteil N, Nakhash R, Hammerman C. Heparinization of Long Indwelling Lines in Neonates: Systematic Review and Practical Recommendations. *Isr Med Assoc J.* 2016 Nov;18(11):692-696. Review.
15. Shah PS, Shah VS. Continuous heparin infusion to prevent thrombosis and catheter occlusion in neonates with peripherally placed percutaneous central venous catheters. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008 Apr 16;(2):CD002772. doi: 10.1002/14651858.CD002772.pub3
16. Gomis Muñoz P. et al.Documento de consenso SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica. *Nutr Hosp* 2007;2(6):710-19.
17. Roggero P, Gianni ML, Orsi A, Amato O, Piemontese P, Liotto N, Morlacchi L, Taroni F, Garavaglia E, Bracco B, Agosti M, Mosca F. Implementation of nutritional strategies decreases postnatal growth restriction in preterm infants. *PLoS One.* 2012;7(12):e51166.
18. Grand A, Jalabert A, Mercier G, Florent M, Hansel-Esteller S, Cambonie G, Steghens JP, Picaud JC. Influence of vitamins, trace elements, and iron on lipid peroxidation reactions in all-in-one admixtures for neonatal parenteral nutrition. *JPEN* 2011 Jul; 35(4):505-10.
19. Rigo J, Marlowe ML, Bonnot D, Senterre T, Lapillonne A, Kermorvant-Duchemin E, Hascoet JM, Desandes R, Malfilâtre G, Pladys P, Beuchée A, Colomb V. Benefits of a new pediatric triple-chamber bag for parenteral nutrition in preterm infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2012 Feb;54(2):210-7
20. C. Hernández Pratsa, M. Real Paniselloa, M.J. Fuentes Bonmatib, C. Torres Chazarrab, M.I. Sánchez Casado. Desestabilización lipídica por heparina en mezcla ternaria para la nutrición parenteral pediátrica y factores desencadenantes. *Farm Hosp.* 2012; 36(3):159-162.
21. Alonso Pérez L, Fernández Vázquez A, Gomis Muñoz P. Moreno Villares JM. Emulsiones lipídicas intravenosas en nutrición parenteral pediátrica. *Acta Pediatr Esp.* 2009; 67:387-92.
22. Fizez T, KerklaanD, Mesotten D, et al. Early versus late parenteral nutrition in critically ill children. *N Engl J Med* 2016;374(12):1111-22.

ANEXO 1. MACRO DE ORION-CLINIC

NUTRICIÓN PARENTERAL PEDIÁTRICA

PESO:

VÍA ADMINISTRACIÓN (Central/Periferica):

Osmolaridad (mOsm/l):

ALIMENTACIÓN ENTERAL (S/N):

APORTES POR KG DE PESO:

Fluidos (60-200 ml):

Proteínas (0,5-3 g):

Glucosa (7-18 g):

Lípidos (0,5-3 g):

Sodio (2-4 mEq):

Potasio (2-4 mEq):

Cloro (2-4 mEq):

Magnesio (0,25-0,5 mEq):

Calcio (20-100 mg) (1-5 mEq) :

Fósforo (15-60 mg) (0,5-2 mmol):

Óligo Ped (1 max = 10 ml):

Supl.Zinc (0,2 max=0,5ml):

Miv-Ped (2 max=5 ml):

Heparina (Protocolo UI):

Glutamina :

NUTRICIONES PARENTERALES

ESTANDARIZADAS

1.- Lactantes (Hasta 10 Kg)

L1, L2, L3, L4: _____ (anotar opción)

2.- Pediátricos (10-30 kg)

P1, P2, P3, P4: _____ (anotar opción)

MEZCLAS INTRAVENOSAS SIMPLES:

1.- Prostaglandina E1 (Alprostadilo microgramos):

Fluido (ml):

2.- Anfotericina B (Ambisome/mg):

Fluido (ml):

3.- Dobutamina (mg):

Fluido (ml):

4.- Dopamina (mg):

Fluido (ml):

5.- Fentanilo (microgramos):

Fluido (ml):

6.- Midazolam (mg):

Fluido (ml):

EJEMPLO MACRO DE ORION

NUTRICIÓN PARENTERAL PEDIÁTRICA

PESO:.....3.250 KG

VÍA ADMINISTRACIÓN

(Central/Periferica).....: CENTRAL

Osmolaridad (mOsm/l): ...

ALIMENTACIÓN ENTERAL (S/N): SI

APORTES POR KG DE PESO:

Fluidos (60-200 ml).....: 90

Proteínas (0,5-3 g).....: 3

Glucosa (7-18 g).....: 10

Lípidos (0,5-3 g).....: 2

Sodio (2-4 mEq).....: 3

Potasio (2-4 mEq).....: 2

Cloro (2-4 mEq).....: 1

Magnesio (0,25-0,5 mEq).....: 0,2

Calcio (20-100 mg) (1-5 mEq): 60

Fósforo (15-60 mg) (0,5-2 mmol).....:40

Óligo Ped (1 max = 10 ml).....: PROTOCOLO

Supl.Zinc (0,2 max=0,5ml).....:0

Miv-Ped (2 max=5 ml).....: PROTOCOLO

Heparina (Protocolo UI).....:PROTOCOLO

Glutamina :.....: 0

NUTRICIONES PARENTERALES

ESTANDARIZADAS

1.- Lactantes (Hasta 10 Kg)

L1, L2, L3, L4: _____ (anotar opción)

2.- Pediátricos (10-30 kg)

P1, P2, P3, P4: _____ (anotar opción)

MEZCLAS INTRAVENOSAS SIMPLES:

1.- Prostaglandina E1 (Alprostadilo microgramos):

Fluido (ml):

2.- Anfotericina B (Ambisome/mg):

Fluido (ml):

3.- Dobutamina (mg):

Fluido (ml):

4.- Dopamina (mg):

Fluido (ml):

5.- Fentanilo (microgramos):

Fluido (ml):

6.- Midazolam (mg):

Fluido (ml):

ANEXO 2. NP PREPARADAS FOR FARMACIA

NUTRICIONES PARENTERALES ESTANDAR ELABORADAS POR FARMACIA. MAYO 2019

COMPOSICIÓN	NP INICIO PERIF PREMATURO/ TERMINO*	NP INICIO CENTRAL PREMATURO	NP- C/P CONTINUACIÓN	NP- C/P CONTINUACIÓN	NP- C/P CONTINUACIÓN
VOLUMEN ml/ kg/día	60	60	100	120	150
PROTEÍNAS g/ kg/día	1,5	2,5	1,7	2	2,5
GLUCOSA g/ kg/día	6,5	7,2	9,3	11.2	14
LÍPIDOS	-	1	-	-	-
Na mEq/kg/día	-	1,1	2,6	3,2	4
K mEq/kg/día	-	-	2	2,4	3
Cl mEq/kg/día	-	-	2	2,4	3
Ca mg/kg/día	27	25	50	60	75
P mg/kg/día	-	20	33	40	50
Mg mEq/kg/día	-	-	0,3	0,4	0,5
Zc microgr/kg/ día	-	-	0,2	0,24	0,3
Oligoped ml/ kg/día	-	-	0,7	0,8	1
Vitamin ml/kg/ día	-	-	1,3	1,6	2
Heparina UI/ml	*	0,5	0,5	0,5	0,5
Osmolaridad	897	1155	842	842	842
VÍA	P*	C	C/P	C/P	C/P

**La NP para periférica podría administrarse también por vía central añadiendo 0,5 UI/ml de heparina*

Las NP de inicio se han diferenciado más en su composición en función de la población para la que están elaboradas. Se ha cambiado el nombre, pasando de denominarse “periférica” o “central” a denominarse de RNT o RNPT.

NP INICIO PERIF PREMATURO / TERMINO: disminución de glucosa de 7 a 6,5 g/kg/día para cumplir la recomendación de la ESPGHAN 2018 de osmolaridad < 900 mOsm/l por vía periférica. * puede utilizarse por vía central añadiendo heparina.

NP INICIO CENTRAL PREMATURO: adición fósforo (24 mg/kg/día) y, lo que implica un aporte de 0,8 mEq/kg/día de Na, aumento del Ca a (30 mg/kg/día). Contiene heparina y por su osmolaridad sólo puede utilizarse por vía central. A recordar que incluye lípidos (es la única NP que incluye).

NP CONTINUACIÓN: aumento de la cantidad de Ca y P para cumplir las recomendaciones ESPGHAN 2018. La osmolaridad resultante sigue siendo compatible con vía periférica. En la tabla se refleja la composición cuando se pauta a 100, 120 y 150 ml/kg.

APÉNDICE



RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS EN PACIENTES CON PROBLEMAS DE DEGLUCIÓN O ALIMENTADOS CON NUTRICIÓN ENTERAL POR SONDA

A. Vázquez Polo, E. López Briz, Ana M.^a Padilla López, P. Marrero Álvarez
Servicio de Farmacia

La disfagia es una complicación frecuente en pacientes con enfermedades neurológicas o en pacientes ancianos. Esta patología afecta tanto a la alimentación como a la hidratación o a la administración oral de medicamentos.

Por otro lado, la nutrición por sonda (nasogástrica, nasoentérica o por gastrostomía) constituye una práctica frecuente en los hospitales, en ocasiones como único aporte alimenticio o bien como paso previo a la nutrición parenteral o para finalizarla de manera gradual. Es frecuente que la colocación de la sonda dificulte al personal de enfermería la administración de los fármacos orales, lo que origina numerosas consultas al Servicio de Farmacia y, probablemente, no pocos errores.

La manipulación de los fármacos para su administración en este tipo de pacientes conlleva algunos riesgos y puede disminuir su eficacia terapéutica. Al modificarse la forma farmacéutica original se puede disminuir la efectividad del fármaco (por cambio en el lugar de absorción o favoreciendo su inactivación), alterar la duración de su acción (por modificación de la forma galénica) o aumentar su toxicidad (gastrotoxicidad, sobredosis). Por otro lado, las formas farmacéuticas administradas pueden obstruir la sonda y requerir la retirada de ésta, originando por tanto la imposibilidad de una alimentación adecuada y precisando de una nueva colocación.

En el caso de la disfagia, los espesantes se utilizan para evitar la aspiración de líquidos y frecuentemente se mezclan con fármacos triturados o líquidos para administrarlos. Esta práctica puede modificar la biodisponibilidad del principio activo, ya que un aumento de la viscosidad puede obstaculizar la disgregación y la dilución del principio activo, afectando a su velocidad de absorción, y por tanto alterando a su acción farmacológica e incrementando la posible aparición de efectos adversos.

Este efecto depende del tipo de espesante utilizado (goma, almidón, mucílagos), ya que parece que la carga negativa superficial de los espesantes tipo goma dificulta la disolución del fármaco más que los espesantes a base de almidón. También depende de la textura o consistencia final alcanzada (néctar, miel, pudding), del principio activo, del fármaco o de la forma farmacéutica. Los comprimidos efervescentes, por ejemplo, deben disolverse primero en agua y después mezclarse con el espesante. A su vez, algunos medicamentos pueden aumentar o disminuir la viscosidad del espesante afectando a la consistencia final.

La mezcla de medicamentos con alimentos también es una práctica frecuente no exenta de riesgos. Algunos alimentos pueden formar complejos con los principios activos y evitar su absorción, o inactivarlos (leche, cítricos). Se aconseja mezclar los medicamentos con una pequeña cantidad de alimento para asegurar su completa administración, siendo recomendable formar una mezcla homogénea, para evitar residuos en la orofaringe. También hay que considerar que algunos fármacos al mezclarlos con los alimentos pueden modificar su sabor y por tanto disminuir su palatabilidad, empeorando la adherencia al tratamiento. En general, se recomienda manipular y administrar cada medicamento por separado, ya que pueden interaccionar entre ellos comprometiendo su efectividad.

Otro aspecto que considerar en el caso de la disfagia es que determinados medicamentos pueden empeorarla o producirla, por lo que es importante considerar la utilización de este tipo de fármacos en pacientes con problemas de deglución o con riesgo de padecerlos. En estos casos se debe valorar su necesidad, la dosis mínima eficaz, y si existe otra alternativa terapéutica. Entre estos fármacos destacan los antipsicóticos (haloperidol, clozapina, risperidona, olanzapina), acenocumaro o, digoxina, entre otros. También existen medicamentos que alteran la producción de saliva y su calidad, lo que afectará a la mecánica deglutoria.

No en todos los medicamentos puede disponerse de la vía parenteral y en ocasiones ésta no se aconseja, por lo que es necesario disponer de repertorios hospitalarios adaptados a los medicamentos usados en el hospital que informen acerca de cómo administrar éstos de manera correcta cuando el paciente lleva sonda enteral (SE), así como de unos principios generales de manejo de la sonda.

En el Hospital Universitario i Politècnic La Fe disponemos de una guía para la administración de fármacos por sondas de alimentación, en la que se indica si el medicamento se puede manipular y si es estable con la nutrición enteral (<http://intranetlafe/Publicaciones%20y%20Normas/Área%20Médica/Guía%20Administración%20Segura%20de%20Fármacos%20por%20sonda%20Digestiva%202016.pdf>); también se dispone de hojas informativas para la administración de medicamentos por sondas enterales para los pacientes ambulatorios que lo precisen (figura 1).

Además de los aspectos reseñados, hay que considerar también la exposición del paciente o cuidador a los posibles efectos tóxicos de los llamados medicamentos peligrosos (incluidos en la lista del *National Institute of Occupational Safety and Health*, NIOSH, y adaptada en España por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) cuando se modifica la forma farmacéutica original. La NIOSH agrupa estos fármacos en una lista 1 de medicamentos carcinógenos y una lista 2 integrada por aquellos medicamentos no clasificados como carcinógenos pero que reúnen alguna otra característica de peligrosidad (teratogenia, toxicidad reproductiva, genotoxicidad o toxicidad para órganos a bajas dosis). La última versión de esta lista de medicamentos peligrosos publicada por la NIOSH (correspondiente a 2020) se encuentra en fase de alegaciones.

Según al grupo de riesgo que pertenezcan los medicamentos, en su manipulación se debe utilizar doble guante, bata con abertura trasera, puños elásticos e impermeable en zona delantera y mangas, mascarilla tipo FFP₃ y protección ocular.

En la siguiente tabla se recogen los principales aspectos generales a tener en cuenta en la administración de medicamentos por SE.

- Comprobar la localización del extremo distal de la sonda (gástrica o duodenal).
- Consultar la manera de administrar los medicamentos pautados. El programa Prisma de prescripción asistida del HUP La Fe dispone de una base de datos de administración de medicamentos por SE. En ocasiones será necesario valorar la elaboración de formulaciones extemporáneas o sustituir el principio activo por otro.
- Seguir las recomendaciones en cuanto a modo de administración respecto a la NE para evitar interacciones fármaco-nutrición. Con algunos medicamentos es necesario interrumpir la dieta antes y después de la administración del medicamento.
- Lavar la sonda con 15-30 ml de agua antes y después de la administración de cada fármaco, para evitar incompatibilidades, prevenir la obstrucción de la sonda y asegurar que todo el fármaco es administrado.
- De una manera general, la manera de proceder depende de la forma farmacéutica:
 - Los comprimidos de liberación inmediata y los que tienen cubierta pelicular generalmente se pueden triturar hasta polvo fino.
 - Los comprimidos de liberación retardada no deben triturarse, ya que la trituración destruye las características de liberación.
 - Los comprimidos con cubierta entérica no deben triturarse; la pérdida de la cubierta puede provocar la inactivación del principio activo o favorecer la irritación de la mucosa gástrica.
 - Los comprimidos efervescentes deben disolverse en agua y esperar a que finalice la efervescencia antes de administrar.
 - Los comprimidos sublinguales no es recomendable administrarlos por SE.
 - Las cápsulas de gelatina dura (contenido en polvo) pueden abrirse para disolver su contenido en agua y administrar.
 - Las cápsulas de gelatina dura conteniendo microgránulos pueden abrirse, pero los microgránulos no deben triturarse. La posibilidad de la administración depende en gran medida del diámetro de los microgránulos y del de la sonda.
 - En las cápsulas de gelatina blanda (contenido líquido) no se recomienda la manipulación. Consultar antes de la administración.

- Cuando hay que administrar más de un fármaco al mismo paciente, administrar cada medicación de forma separada. En el caso de formas farmacéuticas líquidas se recomienda administrar primero las formulaciones de menor viscosidad y a continuación las de mayor viscosidad.

- No añadir NUNCA medicamentos a la bolsa de nutrición enteral.

- Lavar la sonda cada 4 h con 15-30 ml agua.

BIBLIOGRAFÍA

1. National Institute for Occupational Safety and Health. NIOSH list of hazardous drugs in healthcare settings 2020. Connor T., Mackenzie B., Debord D., Trout D., O'Callaghan J., Ovesen J et al. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH). Publication number 2020-0046.
2. Instituto Nacional de Higiene del Trabajo. Documentos técnicos. Medicamentos peligrosos: Medidas de prevención para su preparación y administración. INSHT. Septiembre 2016. URL: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/Higiene/2016%20medicamentos%20peligrosos/Medicamentos%20peligrosos.pdf>. [16.12.2020]
3. Bravo-José P, Sáez-LLeó C, Moreno-Guillamont E. Combining Liquid Oral Drugs with Thickener: Compatibility and Changes in Viscosity. Dysphagia. 2022 Aug;37(4):889-899. doi: 10.1007/s00455-021-10348-7. Epub 2021 Aug 9. PMID: 34373976.
4. Vázquez Polo A, López Briz E, Poveda Andrés JL, Vázquez Costa JF. Manipulación de fármacos para su administración por gastrostomía endoscópica percutánea en pacientes con esclerosis lateral amiotrófica y nutrición enteral [Handling of drugs for administration by percutaneous endoscopic gastrostomy in patients with amyotrophic lateral sclerosis and enteral nutrition]. Nutr Hosp. 2022 Aug 25;39(4):716-722. Spanish. doi: 10.20960/nh.03946. PMID: 35485374.
5. De Andrés Morera y col. Servicio de Farmacia. Hospital Universitario La Paz. Guía para la administración de medicamentos a pacientes con problema de deglución. 2ª edición. Barcelona. Esmon Publicidad, S.A. 2021
6. Guía de Administración segura de Fármacos por Sonda Digestiva del Servicio de Farmacia del Hospital Universitario y Politécnico La Fe. <http://intranetlafe/Publicaciones%20y%20Normas/Área%20Médica/Guía%20Administración%20Segura%20de%20Fármacos%20por%20sonda%20Digestiva%202016.pdf>
7. Hernández Martín J, Correa Ballester M., Vial Escolano R., Forcano García M., Gómez Navarro R. y González García P. Adaptación de la guía farmacoterapéutica de un hospital sociosanitario a pacientes con disfagia. Farm Hosp. 2013;37(3):198-208

¿Cómo se deben administrar los medicamentos?



FORMAS LÍQUIDAS:

Agitar bien, diluir con el mismo volumen de agua.



COMPRIMIDOS

Triturar y disolver el comprimido en un mortero o en otro dispositivo adecuado hasta reducirlo a un polvo homogéneo. Depositario en una jeringa de 60 ml, añadir 10-15 ml de agua y disolver.



COMPRIMIDOS BUCODISPERSABLES

Disolver, sin triturar, e introducir directamente en la jeringa de 60 ml, añadir 15 ml de agua, agitar.



CÁPSULAS DURAS

Abir la cápsula, disolver su contenido en agua y disolver.



COMPRIMIDOS EFERVESCENTES

No deben triturarse, sino disolverse en agua y administrar al terminar la efervescencia.



¿Qué medicamentos NO se pueden triturar?

- Comprimidos de liberación prolongada, controlada, retardada, sostenida (fármacos que retrasan la liberación del medicamento de forma que es absorbido por el sistema digestivo durante un periodo prolongado de tiempo para conseguir un efecto más duradero)
- Cápsulas gelatinosas con líquidos
- Comprimidos con cubierta entérica de protección gástrica, que protegen al sistema digestivo de la acción del fármaco

LaFe
Departament de Salut



CONSEJOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS POR Sonda DIGESTIVA



Amparo Yáñez Polo
Eduardo López Bris
José Luis Pareda Andrés

GENERALITAT VALENCIANA

Servicio de Farmacia

LaFe
Hospital Universitari i Politècnic

Para una correcta administración de su medicación por sonda, siga las siguientes recomendaciones :

- ☐ Siempre que pueda tragar, tome por vía oral su medicación.
- ☐ Cuando hay que administrar más de un medicamento, debe hacerse de forma separada y administrando primero los preparados líquidos y los más densos al final.
- ☐ La medicación se administrará lentamente con una jeringa. El tamaño de la jeringa será el adecuado (50-60 ml) al volumen que queremos administrar, para que pueda disolverse adecuadamente el medicamento y para que durante su administración no se produzcan vertidos o salpicaduras por una sobrepresión.
- ☐ Lavar la sonda con 15-30 ml de agua antes y después de la administración de cada fármaco, para evitar incompatibilidades, prevenir su obstrucción y asegurar que todo el fármaco es administrado.
- ☐ No añadir NUNCA medicamentos a la bolsa de nutrición enteral.

- ☐ Con algunos medicamentos se debe interrumpir la dieta enteral antes y después de la administración del medicamento. En ese caso se debe administrar una hora antes o dos horas después de la nutrición.
- ☐ Lavar la sonda cada 4 horas con 15-30 ml de agua.
- ☐ Toda manipulación se realizará con guantes y previo lavado de manos.
- ☐ Los medicamentos orales en forma líquida son los más adecuados para administrar por sonda, diluidos en 10 ml de agua.
- ☐ Es recomendable, que siempre que sea posible, su médico le cambie su tratamiento a formas líquidas.
- ☐ Algunos medicamentos requieren protección del manipulador, por lo que deberán utilizarse guantes y mascarilla en su manipulación.



La Fe
Hospital
Universitari
i Politècnic

La Fe
Hospital
Universitari
i Politècnic