

2ª Edición

MANUAL BÁSICO DE NUTRICIÓN CLÍNICA Y DIETÉTICA

HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE VALENCIA

Editores

Alfonso Mesejo Arizmendi

José Francisco Martínez Valls

Cecilia Martínez Costa

2ª Edición

MANUAL BÁSICO DE NUTRICIÓN CLÍNICA Y DIETÉTICA

HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO DE VALENCIA

Editores

Alfonso Mesejo Arizmendi

José Francisco Martínez Valls

Cecilia Martínez Costa

Editores:

Alfonso Mesejo Arizmendi
José Francisco Martínez Valls
Cecilia Martínez Costa

Colabora:

Nestlé Healthcare Nutrition



NestléHealthScience

Diseño y maquetación:

Estudio Menta
www.mentagrafica.com

Depósito legal:

V-1422-2012

PRESENTACIÓN

Hace algo más de diez años tuve la satisfacción y el honor de escribir el prefacio de la primera edición de este libro. Sus editores me honran nuevamente, ofreciéndome la oportunidad de presentarles esta segunda edición. Esta obra es fruto de la ilusión y el esfuerzo que, junto a la capacidad y competencia de sus autores, pretende seguir aportando a los profesionales la información más relevante y los conocimientos más actualizados en materia de nutrición y dietética hospitalaria.

En el ámbito de la gestión y también en el marco de la actividad diaria de los profesionales de la sanidad, la toma de decisiones es un elemento esencial de nuestro trabajo. Decidir implica sopesar alternativas posibles y elegir aquellas que mejor responden a los objetivos que perseguimos. Las decisiones, tanto en la gestión como en la práctica clínica, suponen establecimiento de prioridades y asignación de recursos disponibles. Para adoptar en cada momento la mejor decisión, deberemos contar con la mejor información posible. La 2ª Edición de esta obra incorpora los avances en el manejo de la nutrición y dietética hospitalaria y nos llega con la vocación de contribuir a unificar criterios, adecuar procedimientos y evitar la variabilidad en la toma de decisiones.

Nuestras organizaciones Sanitarias, cada vez más atentas a la eficiencia en el servicio, a la seguridad del paciente y al máximo aprovechamiento de los limitados recursos de que disponen, saludan con satisfacción estas iniciativas.

Mi agradecimiento y felicitación por el trabajo realizado. Sin duda esta obra contribuirá a mejorar nuestras decisiones y, además, refleja la inquietud de sus autores por conseguir que todos hagamos mejor las cosas en el campo de la nutrición hospitalaria.

Manuel Montánchez Morera

Director Gerente del Hospital Clínico Universitario de Valencia

Departamento de Salud Clínico-Malvarrosa

PRÓLOGO

Este libro nace con la intención de proporcionar a los profesionales sanitarios interesados en el amplio mundo de la nutrición y la dietética, una herramienta actualizada, sucinta y directa para su aplicación en el paciente hospitalizado. Se trata de la segunda edición, muy ampliada y actualizada, de la primera que vio la luz en el ya lejano año 2000. El tiempo transcurrido y los numerosos cambios habidos en esta disciplina, hacían obligado el abordaje de la presente obra.

Se ha planificado, pues, un texto para su uso frecuente, con multitud de esquemas, tablas, figuras y algoritmos, que faciliten la tarea ante situaciones habituales de la clínica diaria, con un abordaje eminentemente práctico de los problemas que acontecen en los pacientes susceptibles de recibir un soporte nutricional especializado.

El Manual Básico de Nutrición Clínica y Dietética, está estructurado en seis capítulos que pretenden abarcar desde la dietética hospitalaria a la nutrición artificial y la nutrición en situaciones especiales, tanto en el paciente adulto como en el paciente pediátrico, además de unos anexos que ayudan a la aplicación de los conocimientos adquiridos a través de su lectura.

Los diferentes capítulos han sido escritos por profesionales médicos, farmacéuticos y enfermeras del Hospital Clínico Universitario de Valencia, algunos de ellos pertenecientes a la Comisión de Nutrición Clínica y Dietética y todos con amplia experiencia en diferentes aspectos y patologías de la nutrición y la dietética hospitalaria.

Queremos expresar a todos los autores nuestra gratitud por su esfuerzo y disponibilidad para contribuir a la realización de este libro. No resulta fácil condensar la amplitud de conocimientos e información de la que hoy en día disponemos en una obra que pretende realizar una síntesis práctica y accesible a profesionales de muy diferente extracción, como corresponde a una disciplina eminentemente multidisciplinaria, como es la nutrición hospitalaria. La introducción, además, en nuestro medio, de nuevas herramientas para nuestro ejercicio profesional, como la Medicina Basada en la Evidencia, eleva los estándares de calidad obligándonos a un mayor rigor en nuestras actuaciones y, a la vez, a un mayor intercambio de información entre todos los profesionales dedicados al apasionante mundo de la nutrición.

Esperamos no defraudar las expectativas de los lectores interesados en esta apasionante disciplina.

Alfonso Mesejo Arizmendi
José Francisco Martínez Valls
Cecilia Martínez Costa

AUTORES

Soraya Borraz Gracia

Médica Adjunta. Servicio de Pediatría. H Marina Alta de Denia.

Miguel Civera Andrés

Doctor en Medicina.

Médico Adjunto. Servicio de Endocrinología y Nutrición. HCUV.

Francisco Ferriols Lisart

Doctor en Farmacia.

Farmacéutico Adjunto. Servicio de Farmacia. HCUV.

Jaime Fons Moreno

Doctor en Medicina. Profesor Asociado de Pediatría.

Jefe de Sección. Servicio de Pediatría, Centro Neonatal. HCUV.

Silvia Forcano Sanjuán

Médica Adjunta. Servicio de Hospitalización a Domicilio. HCUV.

Josefa Gabaldón Coronado

Profesora Titular de Enfermería.

Enfermera. HCUV.

Mar Juan Díaz

Médica Adjunta. Servicio de Medicina Intensiva. H General de Ciudad Real.

Parisá Khodayar Pardo

Médica Adjunta. Gastroenterología y Nutrición Pediátrica. HCUV.

M^a José López García

Doctora en Medicina. Profesora Titular de Pediatría.

Jefa de Sección. Servicio de Pediatría. HCUV.

Lidia Martí Romero

Médica Adjunta. Servicio de Medicina Interna (Digestivo). H Francesc de Borja, Gandía.

Cecilia Martínez Costa

Doctora en Medicina. Profesora Titular de Pediatría.

Médica Adjunta. Servicio de Pediatría, Gastroenterología y Nutrición pediátrica. HCUV.

Laura Martínez Rodríguez

Médica Adjunta. Servicio de Pediatría, Centro Neonatal. HCUV.

José Francisco Martínez Valls

Doctor en Medicina. Profesor Titular de Medicina.
Jefe de Sección. Servicio de Endocrinología y Nutrición. HCUV.

Alfonso Mesejo Arizmendi

Doctor en Medicina.
Jefe de Sección. Servicio de Medicina Intensiva. HCUV.

Irene Mialdea López

Médica Residente. Servicio de Pediatría. HCUV.

Agustín Molina Merino

Médico Adjunto. Servicio de Pediatría, Centro Neonatal. HCUV.

Ángeles Montal Navarro

Profesora asociada de enfermería.
Diplomada en Nutrición y en Enfermería. HCUV.

Inmaculada Navarro Hidalgo

Médica Residente. Servicio de Endocrinología y Nutrición. HCUV.

Francisco Núñez Gómez

Doctor en Medicina. Profesor Asociado de Pediatría.
Médico Adjunto. Servicio de Pediatría, Cardiología Pediátrica. HCUV.

Andrés Peña Aldea

Doctor en Medicina.
Médico Adjunto. Servicio de Gastroenterología. HCUV.

Patricia Roselló Millet

Médica Adjunta. Servicio de Pediatría, UCI Pediátrica. HCUV.

Luis Sabater Ortí

Doctor en Medicina. Profesor Asociado de Medicina.
Médico Adjunto. Servicio de Cirugía. HCUV.

ÍNDICE

Presentación	3
Prólogo	5
Autores	6
Capítulo 1	
Principios generales	13
<i>J.F. Martínez Valls, I. Navarro Hidalgo</i>	
Malnutrición en el paciente hospitalizado: Concepto, tipos y consecuencias	14
Valoración del estado nutricional	19
Requerimientos nutricionales	25
Bibliografía	30
Capítulo 2	
Dietética y Dietoterapia	33
<i>J. Gabaldón Coronado, J.F. Martínez Valls</i>	
Grupos de alimentos y recomendaciones dietéticas	34
Características de los diferentes tipos de dietas	61
Tratamiento dietético de los principales grupos de enfermedades	
Diabetes, dislipemia y obesidad	75
Aparato digestivo	82
Patología renal	84
Cirugía abdominal y bariátrica	88
Bibliografía	89
Capítulo 3	
Nutrición Enteral	91
<i>A. Mesejo Arizmendi, M. Civera Andrés, M. Juan Díaz</i>	
Generalidades	92
Métodos y mecánica de administración	94
Indicaciones, contraindicaciones y complicaciones	99
Clasificación de las dietas enterales	106
Bibliografía	109
Capítulo 4	
Nutrición Parenteral	113
<i>L. Sabater Ortí, F. Ferriols Lisart, A. Mesejo Arizmendi</i>	
Concepto y tipos	114
Vías y mecánica de administración. Controles básicos	116
Indicaciones, contraindicaciones y complicaciones	118
Nutrientes en nutrición parenteral	121
Elaboración de mezclas para nutrición parenteral	127
Bibliografía	129

Capítulo 5	
Nutrición Artificial en situaciones especiales: Nutrición específica	133
<i>A. Mesejo Arizmendi, M. Civera Andrés, L. Sabater Ortí, A. Peña Aldea, S. Forcano Sanjuán, L. Martí Romero</i>	
Enfermedad pulmonar	134
Insuficiencia renal	136
Hepatopatías	140
Cirugía	145
Sepsis	150
Politraumatismo	153
Enfermedad inflamatoria intestinal	155
Pancreatitis aguda	159
Enfermedades consuntivas	165
Nutrición en geriatría	169
Diabetes y situaciones hiperglucémicas	175
Trasplante de células progenitoras hematopoyéticas	178
Disfagia orofaríngea	182
Bibliografía	188
Capítulo 6	
Nutrición en Pediatría	197
Capítulo 6.1: Valoración del estado de nutrición en el niño	198
<i>C. Martínez Costa</i>	
Anamnesis	199
Exploración clínica	200
Exploración antropométrica	200
Exploraciones complementarias	202
Identificación de paciente con riesgo nutricional	204
Bibliografía	204
Capítulo 6.2: Requerimientos energéticos y nutritivos del niño. Recomendaciones dietéticas	205
<i>C. Martínez Costa</i>	
Concepto de requerimiento de energía	206
Requerimientos energéticos según edad	206
Distribución de la energía en macronutrientes	207
Requerimientos en minerales, vitaminas y oligoelementos	208
Identificación de pacientes de riesgo nutricional	209
Bibliografía	210
Capítulo 6.3: Nutrición enteral en pediatría	211
<i>C. Martínez Costa</i>	
Concepto de nutrición enteral	212
Indicaciones y selección del paciente	213
Vías de acceso	214
Sistemas de administración	215
Fórmulas	215
Inicio y control de la nutrición enteral	220
Nutrición enteral domiciliaria	220
Bibliografía	220

Capítulo 6.4: Nutrición parenteral en pediatría	222
<i>C. Martínez Costa</i>	
Concepto e indicaciones de nutrición parenteral	223
Vías de acceso, instrumental y métodos de infusión	224
Requerimientos y composición de las soluciones de NP	225
Complicaciones de la NP	230
NP domiciliaria	230
Bibliografía	230
Capítulo 6.5: Nutrición en el niño en circunstancias especiales	231
<i>C. Martínez Costa, L. Martínez Rodríguez, J. Fons Moreno, A. Montal Navarro, P. Khodayar Pardo, F. Núñez Gómez, I. Mialdea López, S. Borraz Gracia, M.J. López García, A. Molina Merino, P. Roselló Millet</i>	
Capítulo 6.5.1: Nutrición en el recién nacido pretérmino y de bajo peso	232
Capítulo 6.5.2: Tratamiento de la diarrea aguda en la infancia	234
Capítulo 6.5.3: Recomendaciones para corregir el estreñimiento	237
Capítulo 6.5.4: Tratamiento nutricional en la fibrosis quística	238
Capítulo 6.5.5: Tratamiento nutricional del niño con cardiopatía	241
Capítulo 6.5.6: Reacciones adversas a la leche: alergia a PLV. Intolerancia a la lactosa	243
Capítulo 6.5.7: Tratamiento nutricional del niño con encefalopatía y PCI	247
Capítulo 6.5.8: Tratamiento nutricional de la diabetes infantil	249
Capítulo 6.5.9: Tratamiento y prevención de la obesidad infantil	254
Capítulo 6.5.10: Tratamiento nutricional de las dislipemias	257
Capítulo 6.5.11: Tratamiento dietético de los errores congénitos del metabolismo	258
Capítulo 6.5.12: Tratamiento nutricional del enfermo crítico	263
Bibliografía	267
Capítulo 7	
Anexos	271
<i>F. Ferriols Lisart, A. Mesejo Arizmendi, J. Gabaldón Coronado</i>	
Índice de figuras	272
Índice de tablas	273
Código de dietas del HCUV	276
Productos para nutrición enteral del HCUV	278
Productos para nutrición parenteral individualizada del HCUV	287
Protocolos de nutrición parenteral estandarizados del HCUV	290
Peso ideal, peso ajustado y tablas antropométricas de la población española	296

Capítulo 1

PRINCIPIOS GENERALES

J.F. Martínez Valls

I. Navarro Hidalgo

Malnutrición en el paciente hospitalizado:

Concepto, tipos y consecuencias _____	14
Valoración del estado nutricional _____	19
Requerimientos nutricionales _____	25
Bibliografía _____	30

► MALNUTRICIÓN EN EL PACIENTE HOSPITALIZADO: CONCEPTO, TIPOS Y CONSECUENCIAS

Desde mediados de la década de los setenta se ha extendido en nuestros hospitales, de forma considerable, el conocimiento de las bases y práctica de la Nutrición y, consecuentemente, la malnutrición y la morbilidad que la rodea es difícilmente tolerada, y el correcto tratamiento nutricional se realiza cada vez de forma más precoz. A esto ha contribuido, además, el desarrollo de la correspondiente tecnología, pudiendo plantearse no solo el tipo de dieta más adecuado sino también la vía de administración, el tiempo, material, metodología etc. Todo ello ha hecho cambiar el concepto de simple soporte nutricional por el de tratamiento nutricional o nutrición paciente-específica.

► LA IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN EN LA PRÁCTICA MÉDICA

La nutrición humana en el campo de la medicina precisa de un conocimiento interdisciplinario que ayude a la prevención y tratamiento de la enfermedad, lo que implica a numerosos profesionales de la salud, en particular, para prevenir y/o tratar la malnutrición del paciente hospitalizado.

Los recientes avances en el conocimiento de la fisiopatología de la malnutrición, tanto en la enfermedad crónica como en la enfermedad aguda hipercatabólica, requieren un nuevo enfoque a través de la terapia nutricional como soporte metabólico.

Pero: ¿Qué entendemos por malnutrición? Probablemente, una de las definiciones más acertadas la efectúa Sitges Serra: "Es un trastorno de la composición corporal, caracterizado por un exceso de agua extracelular, un déficit de potasio y masa muscular, asociado con frecuencia a disminución del tejido graso e hipoproteïnemia, que interfiere con la respuesta normal del huésped a su enfermedad y su tratamiento".

► El paciente hospitalizado

Debemos hacernos cuatro preguntas básicas a la hora de realizar una valoración para comenzar una terapia nutricional:

- ¿Está el paciente bien nutrido?
- ¿Tiene un riesgo elevado de morbilidad y/o mortalidad?
- ¿Cuál es la causa de la malnutrición o el sobrepeso?
- ¿Puede responder al tratamiento nutricional?

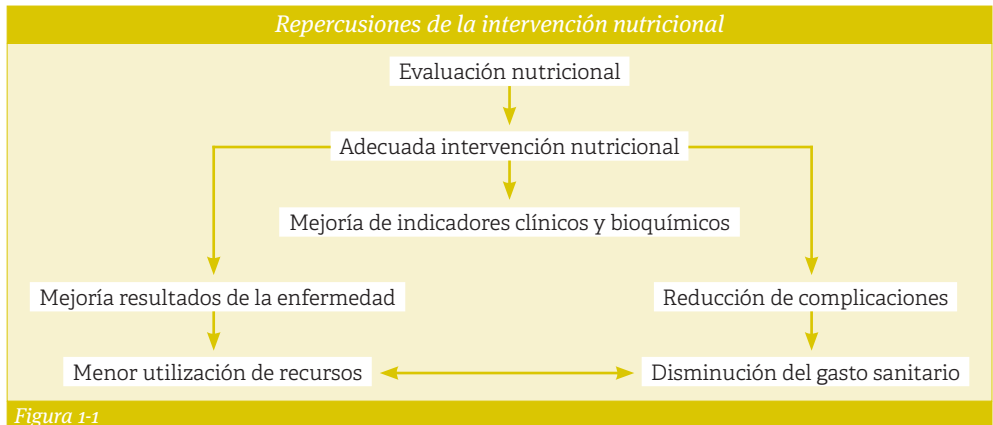
La administración de una alimentación adecuada al paciente hospitalizado es un punto importante del cuidado médico. Con ello se pretende:

- Promover la curación de su enfermedad de base.
- Evitar sus complicaciones.
- Disminuir la duración de la estancia hospitalaria.

Proporcionar la nutrición adecuada de forma precoz tras la admisión en el hospital puede contribuir a mejorar los resultados clínicos, disminuir la duración de la hospitalización y mejorar la utilización de los recursos disponibles (Figura 1-1)

► Intervención nutricional en el paciente malnutrido

Numerosos estudios documentan la elevada incidencia de malnutrición en el paciente hospitalizado y/o el alto riesgo de contraerla. Es un importante problema de salud pública en todas las edades y grupos diagnósticos, ya que se asocia con prolongación de la estancia hospitalaria, elevación de los costos, mayor número de complicaciones y más graves y aumento de la morbilidad, tanto en el paciente médico como quirúrgico.



Las cargas hospitalarias pueden ser hasta un 75% más elevadas en el paciente malnutrido respecto del bien nutrido, debido a la prolongación de la estancia y al aumento en la utilización de recursos para el tratamiento de las complicaciones asociadas. Muchos estudios han demostrado que los resultados clínicos del paciente malnutrido mejoran y los costos disminuyen cuando se inicia un apropiado régimen nutricional, bien dieta oral, nutrición enteral, nutrición parenteral o suplementos nutricionales. Además, se mejora la calidad de vida en pacientes con patología crónica o invalidante como cáncer, SIDA, patología hepática, renal, pulmonar, cardíaca etc...

La mayoría de los pacientes hospitalizados pueden beneficiarse de una dieta oral, estandar o terapéutica. Pero en un porcentaje que puede oscilar entre un 5-10%, según el tipo de patología habitual de cada hospital, debe administrarse una nutrición artificial ante la imposibilidad de dieta oral, bien por vía enteral (gástrica o yeyunal) o por vía parenteral. Las ventajas de la ruta enteral sobre la parenteral, tanto en el costo como en el número y gravedad de las complicaciones, unido a su facilidad de manejo, la hacen más aconsejable si el tracto digestivo superior permanece útil.

La medicina basada en la evidencia pone el énfasis en la necesidad de promover, más allá de la experiencia clínica y de los principios fisiológicos, una evaluación rigurosa de las consecuencias de los actos clínicos. Es esencial proporcionar a los pacientes aquello que está basado en la mejor evidencia disponible. Las modificaciones en la práctica clínica según la opinión de los expertos, la comparación de esta práctica con los estándares basados en la evidencia y la evaluación continuada de las recomendaciones de los estándares de práctica clínica, deben extenderse de forma progresiva, a pesar de las dificultades, al campo de la nutrición clínica.

Las Administraciones Sanitarias necesitan una información y documentación rigurosa y actualizada para poder evaluar la calidad de los servicios sanitarios y el coste-eficacia, pudiendo ser eliminados, al menos en teoría, aquellos que no hayan demostrado de forma clara un beneficio, por lo que el conocimiento y utilización de las recomendaciones de uso publicadas, los estándares clínicos, los protocolos terapéuticos y la medicina basada en la evidencia, son fundamentales para proporcionar una asistencia nutricional de alta calidad que repercuta en una mayor eficacia y eficiencia en los resultados. Una amplia evidencia científica sugiere, por ejemplo, que las dietas con alto contenido en grasas saturadas y colesterol y bajo contenido en fibra y carbohidratos complejos, se relacionan con enfermedad coronaria, enfermedad cerebro-vascular, diabetes o hipertensión. Mejorar los patrones dietéticos y mejorar el estado nutricional es colaborar a la mejora de la salud pública.

▶ LA MALNUTRICIÓN Y SUS COMPLICACIONES ASOCIADAS

La malnutrición calórico-proteica del paciente hospitalizado se produce cuando las necesidades diarias no son cubiertas por la dieta. Incluye un variado espectro de manifestaciones clínicas determinadas por la importancia del déficit proteico o energético, la duración de dicho déficit, la edad del paciente, las causas del déficit y la asociación con otras enfermedades nutricionales, infecciosas o hipermetabólicas en general. Además de la enfermedad de base del paciente, existen una serie de hábitos hospitalarios frecuentes que contribuyen a provocar y/o aumentar la malnutrición del paciente hospitalizado (Tabla 1-1).

Hábitos hospitalarios que favorecen la malnutrición

Falta de registro de estatura y peso al ingreso
Falta de seguimiento ponderal
Situaciones frecuentes de ayuno o semiayuno prolongado
Administración de 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 de las pérdidas debido al tratamiento médico o quirúrgico de su enfermedad de base
Medicación que interfiere en el proceso de nutrición
Organización hospitalaria deficiente

Tabla 1-1

La malnutrición calórico-proteica puede diferenciarse en tres grandes síndromes clínicos: tipo marasmo, tipo kwashiorkor y mixta.

▶ Síndromes de malnutrición

1_ Marasmo o malnutrición calórica: Es un síndrome que normalmente se desarrolla de forma gradual a través de meses o años de insuficiente ingreso energético. Puede verse en individuos con enfermedades crónicas que de una u otra forma afectan negativamente a la ingesta, como anorexia nerviosa, caquexia cardíaca, malabsorción o carcinoma esofágico. El paciente aparece caquético, con pérdida muscular generalizada y ausencia de grasa subcutánea, lo que le da apariencia de “piel y huesos”. No suelen tener edemas periféricos y las proteínas viscerales son con frecuencia normales, a expensas de una disminución de los parámetros antropométricas.

Durante el ayuno, las reservas endógenas de energía en forma de glucosa libre, glucógeno, grasa y proteínas, se utilizan como fuente energética para preservar las proteínas viscerales. La glucogenolisis conduce a la deplección del glucógeno hepático. El hígado libera aminoácidos (principalmente alanina y glutamina), glicerol, lactato, piruvato y ácidos grasos libres a la sangre para promover la síntesis de glucosa y cuerpos cetónicos. Descienden los niveles de insulina y se estimula la lipólisis, cetogénesis, gluconeogénesis, descendiendo la síntesis proteica.

La disminución de ingesta energética es seguida por un descenso en el gasto energético basal, que es regulado a través de la reducción de la actividad tiroidea y del sistema nervioso simpático. El resultado es un síndrome de consunción generalizado, con importante pérdida de peso, reservas generalmente normales de proteínas viscerales y un curso clínico que puede durar meses o años.

2_ Kwashiorkor o malnutrición proteica o hipoalbuminémica: Es una manifestación de la respuesta del organismo a la agresión, más o menos severa. A diferencia de la malnutrición marasmática, su inicio y desarrollo son mucho más rápidos y es modulada por hormonas y citoquinas que actúan disminuyendo los depósitos orgánicos de proteína visceral. Usualmente, es secundaria a un estrés elevado (sepsis, trauma, quemado, cirugía mayor) con consecuencias que afectan al metabolismo y la función inmune, paradójicamente en pacientes con apariencia de bien nutridos.

Los cambios hormonales inducidos por el estrés y mediados por catecolaminas, estimulan el eje simpático-adrenal y aumentan la tasa metabólica, así como los niveles de hormona antidiurética y aldosterona. El estrés también estimula las hormonas contrarreguladoras (glucagón, adrenalina, cortisol, HGH), lo que puede causar hiperglicemia e hipermetabolismo muscular.

Las citoquinas son proteínas que median en la respuesta inmune del huésped durante el estrés y, tanto IL-1 como TNF α , se sintetizan básicamente en respuesta a la inflamación y la infección. IL-1 activa los linfocitos y puede reproducir muchas de las respuestas de fase aguda observadas con la inflamación, como fiebre, anorexia, leucocitosis con formas inmaduras, cambios en las proteínas reactantes de fase aguda, metabolismo intermediario y oligoelementos.

Durante el estrés, el hígado aumenta la producción de proteínas de fase aguda a expensas de la albúmina. El descenso en su producción junto con un exacerbado catabolismo, conduce a una marcada hipoalbuminemia. Por eso, durante la respuesta a la agresión, la concentración de albúmina sérica es más un marcador del grado de estrés que del estado nutricional.

La hipoalbuminemia tiene significado pronóstico y se ha asociado con aumento de la morbi-mortalidad en el paciente hospitalizado. Hay que significar que muchos de ellos pueden tener una malnutrición de carácter mixto, ya que se encuentran expuestos tanto a un semiayuno como a una respuesta tipo estrés.

3_ Mixta: Muy frecuente en el paciente hospitalizado, suele darse en aquellos sujetos previamente desnutridos que sufren un proceso agudo intercurrente provocando una malnutrición calórico-proteica.

► **Consecuencias de la malnutrición**

1_ Descenso de peso: Es una de las más obvias consecuencias de la malnutrición. Debe compararse cuidadosamente el peso previo y el peso actual. Muchos pacientes pueden tolerar una disminución del 5-10% sin consecuencias significativas, pero disminuciones mayores del 40% son a menudo fatales. Un descenso del 10% o mayor en seis meses es significativo y precisa una pormenorizada evaluación. La supervivencia durante el ayuno se correlaciona con el volumen de almacenamiento de grasa existente. Los cambios en la composición corporal se reflejan como un relativo aumento del agua extravascular, descenso de los depósitos grasos y descenso de la masa magra corporal. Es importante resaltar que el peso puede aumentar durante una enfermedad aguda grave, debido a la retención de líquidos en el tercer espacio.

2_ Aparato Respiratorio: Tanto el ayuno como el estrés pueden afectar la estructura y función del músculo. La malnutrición se asocia con un descenso en la masa muscular diafragmática, ventilación minuto y fuerza de la musculatura respiratoria. Disminuye el impulso ventilatorio, lo que afecta la capacidad para movilizar secreciones y conseguir volúmenes minuto adecuados para prevenir atelectasias. Además, secundariamente a la depleción de nutrientes, se observan cambios en el parénquima pulmonar como descenso de la lipogénesis, alteración proteica y cambios bioquímicos a nivel del tejido conectivo.

3_ Sistema Cardiovascular: Los efectos de la malnutrición calórico-proteica afectan de forma importante al músculo cardíaco. En autopsias se ha constatado un descenso del peso del miocardio, atrofia de la grasa subepicárdica y edema intersticial. Por ecocardiografía se observa un descenso que puede llegar al 20-30% de la masa cardíaca, especialmente a expensas del ventrículo izquierdo. Las alteraciones en el ECG no son específicas, pudiendo apreciarse bradicardia sinusal, bajo voltaje del QRS, reducción en la amplitud de la onda T y prolongación del intervalo QT.

4_ Aparato Digestivo: La asociación de malnutrición con la rapidez de proliferación de enterocitos y colonocitos, puede tener un profundo efecto en la masa y función intestinales. Sin el estímulo enteral, como sucede en el ayuno total o en el uso de nutrición parenteral total, las células epiteliales intestinales se atrofian provocando una disminución de la masa intestinal, así como del tamaño de las vellosidades, índice mitótico

y actividad de la disacaridasa, junto con un aumento en la infiltración de linfocitos. Todo ello constituye lo que se denomina ruptura del efecto barrera intestinal, que puede conllevar la aparición de translocación de la flora intestinal con endotoxemia y bacteriemia, con la consiguiente respuesta hormonal a la agresión. Parece que la administración de nutrición enteral y de cantidades importantes de glutamina, incluso por vía endovenosa, contribuye a mantener la integridad y función de la mucosa gastrointestinal.

5_ Sistema renal: La malnutrición tiene escasa repercusión en la función renal, a pesar de que la masa renal está disminuida. No suele existir evidencia de proteinuria, cristaluria, leucocituria u otras anomalías en el sedimento. La eliminación de nitrógeno ureico está disminuida en el ayuno prolongado y normal o aumentada en la agresión aguda.

6_ Curación de las heridas: La malnutrición hipoalbuminémica comunmente afecta a la curación de las heridas. La neovascularización, proliferación de fibroblastos, síntesis del colágeno y cierre de la herida, se retrasan. Además, factores locales como el edema asociado y la deficiencia de micronutrientes, pueden contribuir a aumentar el problema.

La vitamina C se requiere para la hidroxilación de prolina y lisina, siendo necesaria para la síntesis del colágeno, por lo que su déficit contribuye a que la lisis del mismo continúe. El zinc actúa como cofactor en una variedad de sistemas enzimáticos y en la síntesis proteica. Su déficit es frecuente en pacientes con elevado estrés metabólico y/o malnutridos. La ileostomía, la diarrea y la administración crónica de corticoides precipitan su déficit. También el magnesio es necesario para el correcto cierre de las heridas, siendo cofactor en la síntesis proteica. Puede depleccionarse en pacientes con diarrea crónica, fistula intestinal o disfunción en el túbulo renal.

7_ Estado inmunológico: En los procesos que cursan con malnutrición, puede afectarse tanto la inmunidad humoral como la inmunidad mediada por células, aunque la respuesta específica es variable.

La función celular inmune se altera comunmente en pacientes hipoalbuminémicos o gravemente marasmáticos. Puede apreciarse una anergia a los tests cutáneos ya en la primera semana de deplección nutricional. Sin embargo, con un adecuado tratamiento nutricional puede restaurarse la positividad a estos tests en dos o tres semanas.

El recuento de linfocitos totales es muy útil y puede correlacionarse con la función inmune y con el pronóstico. Un recuento bajo refleja cambios en el estado nutricional, especialmente deplección proteica. Aunque hay muchos factores no nutricionales que pueden afectar a este recuento, entre ellos la enfermedad de base, en general se admite que menos de 1200/mm³ puede reflejar una deficiencia de grado medio y menos de 800/mm³ una deficiencia severa. La linfopenia se ha correlacionado con un aumento en la morbilidad y mortalidad del paciente hospitalizado, así como también la afectación secundaria de las subpoblaciones linfocitarias, en particular el cociente CD₄/CD₈.

Puede encontrarse un grado variado de neutropenia. Los neutrófilos, aunque son morfológicamente normales, pueden presentar anomalías en su función.

Los diferentes componentes del sistema del complemento están habitualmente disminuidos y la producción de interferón, lisosoma plasmático y opsonización puede afectarse negativamente, así como las proteínas reactantes de fase aguda como la proteína C reactiva y la alfa-1-antitripsina. Por último, no hay que olvidar que los cambios en las barreras anatómicas como la atrofia de la piel y de la mucosa gastrointestinal, pueden aumentar, en unión a la disminución de la inmunidad, el riesgo de infección.

▶ VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL

La valoración del estado de nutrición incluye tres apartados: valoración global, estudio de los compartimentos (proteico y graso) y determinación del estado de inmunidad.

▶ VALORACIÓN GLOBAL

▶ Evaluación clínica (historia dietética y examen físico)

Se considera la ingesta inadecuada como el primer estadio de depleción nutricional, al que seguirán las alteraciones bioquímicas y antropométricas y, finalmente, las manifestaciones clínicas. En la evaluación clínica se incluye edad, sexo, peso y talla.

▶ Peso corporal

Una pérdida de peso > 5% en el último mes ó > 10% en los últimos 6 meses respecto al peso habitual es considerada como un parámetro de malnutrición global, debiendo sospecharse un déficit en macronutrientes. El peso corporal refleja los cambios que acontecen en los compartimientos graso y proteico muscular.

Deberá valorarse:

Porcentaje de variación de peso ideal:

$$\% \text{ variación} = \text{Peso actual} / \text{Peso ideal}$$

Porcentaje de pérdida de peso:

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

Porcentaje de pérdida de peso en relación al tiempo

	<i>Leve</i>	<i>Moderada</i>	<i>Grave</i>
<i>Una semana</i>	1-2%	2%	>2%
<i>Un mes</i>	< 5%	5%	>5%
<i>Tres meses</i>	< 10%	10-15%	>15%

Limitaciones: Los índices utilizados (% de peso ideal, % de peso habitual y, fundamentalmente, % de pérdida de peso) se correlacionan más con las alteraciones de la grasa y, sobre todo, del agua corporal, que con los cambios de la masa magra. Hay que tener en cuenta que diversas alteraciones de los líquidos corporales, tanto por exceso (ascitis, edemas...) como por defecto (deshidratación) pueden conducir a errores.

▶ VALORACIÓN DE COMPARTIMENTOS

▶ Compartimento proteico

Constituye el 15-20% del peso corporal total y está representado por las proteínas corporales, tanto estructurales como funcionales.

a) Compartimento proteico somático

Las proteínas musculares se determinan por índices indirectos:

· **Peso corporal**

Refleja la masa muscular, dado que ésta representa alrededor del 20% de ese peso.

· **Excreción urinaria de creatinina (Índice creatinina-altura = ICA)**

La producción endógena y la excreción de creatinina reflejan indirectamente la masa muscular corporal total, ya que alrededor del 2% del fosfato de creatina del músculo se transforma diariamente a creatinina. Resulta de comparar la excreción de creatinina de un paciente con la atribuida a otro sujeto de altura semejante y peso ideal (ICA % = excreción actual / excreción ideal de creatinina x 100) (Tabla 1-2).

Excreción urinaria ideal de creatinina/24 horas en adultos (Swans S. 2001)

15 mg / Kg de peso / día en mujeres

20 mg / Kg de peso / día en hombres

Interpretación:

D. proteica leve: ICA 80-89%

D. moderada: ICA 70- 79%

D. grave: ICA < 70%

Limitaciones:

ICA ↓ (*falsos diagnósticos de malnutrición*) en: insuficiencia renal y amputación.

ICA ↑ en: ejercicio intenso, ingesta rica en carne poco cocida, tratamientos con corticosteroides o testosterona, empleo de ciertos antibióticos (aminoglucósidos y cefalosporinas).

Tabla 1-2

b) Compartimento proteico visceral

Representado por la concentración plasmática de las proteínas circulantes (fundamentalmente por las proteínas de síntesis hepática: albúmina, transferrina, proteína ligadora de retinol y prealbúmina).

Limitaciones: Los niveles séricos de las proteínas de síntesis hepática dependen no sólo de una nutrición proteica adecuada, sino también de la capacidad de síntesis hepática, del índice de aprovechamiento metabólico, del estado de hidratación y de la excreción.

Albúmina

Su medición es el parámetro tradicional de valoración del compartimento proteico visceral. El hígado es su único lugar de síntesis.

Interpretación:

Normalidad: 3,5-4,5 g/dl

Malnutrición leve: 2,8-3,4 g/dl

M. moderada: 2,1-2,7 g/dl

M. grave: < 2,1 g/dl

Limitaciones:

Pool intravascular del 40%

Vida media prolongada: 20 días

Cambios de decúbito a bipedestación ↕ el pool intravascular (hasta el 16%)

Niveles ↓ en hepatopatías, edema idiopático, síndrome nefrótico, hipotiroidismo, enteropatía pierde-proteínas, quemaduras térmicas

Niveles ↑ en transfusiones (sangre y plasma)

Transferrina

El hígado es el principal lugar de síntesis, y la regula por medio de la ferritina presente en el hepatocito.

Interpretación:

Normalidad: 220-350 mg/dl

M. proteica leve: 150-200 mg/dl

M. P. moderada: 100-150 mg/dl

M. P. grave: < 100 mg/dl

Limitaciones:

Vida media: 8-10 días

Niveles ↓ en procesos agudos, anemia perniciosa, anemia de procesos crónicos, hepatopatía, sobrecarga de hierro, síndrome nefrótico, enteropatía pierde-proteínas, terapia con esteroides

Niveles ↑ en hipoxia, embarazo, tratamiento con estrógenos o anovulatorios, deficiencia de hierro

Proteína fijadora del retinol (PFR)

Síntesis hepática. Vida media corta (10-12 horas), por lo que rápidamente refleja alteraciones de la síntesis proteica hepática. Niveles normales en adultos de 3-6 mg/dl.

Interpretación:

M. proteica: < 3 mg/dl.

Limitaciones:

↓ brusco en estrés metabólico agudo

Se filtra y metaboliza en riñón (no es válido en insuficiencia renal)

Prealbúmina

Síntesis hepática. Vida media corta de 2-3 días. Valores normales: 20-50 mg/dl.

Interpretación:

M. proteica: < 20 mg/dl

Limitaciones:

↓ brusco en estrés metabólico agudo

Se afecta más por la restricción energética que por la proteica

► Compartimento graso

El tejido adiposo constituye, en el sujeto con normopeso, alrededor de un 25% del peso corporal total. Las reservas grasas pueden ser estimadas por el peso corporal y mediante la cuantificación de la grasa subcutánea.

a) Grasa subcutánea

Su medida es una estimación fiable del compartimento graso, ya que el 50% del tejido adiposo se encuentra en el espacio subcutáneo. Las mediciones del pliegue tricípital han sido las más utilizadas, pero las mediciones en más de un lugar proporcionan una valoración más precisa del volumen de este compartimento. Pliegues utilizados: tricípital, subescapular, suprailíaco, abdominal, bicipital. Las más utilizadas son las dos primeras.

· Pliegue tricípital

Se realiza aplicando un calibrador regulado a presión durante 3 segundos en el punto medio entre acromion y olécranon del brazo no dominante, pellizcando piel y tejido celular subcutáneo, repitiendo la operación 3 veces y anotando la media de las 3 determinaciones. Se compara con referencias poblacionales (Ver anexos).

· Pliegue subescapular

Se realiza aplicando el calibrador 1 cm por debajo de la punta de la escápula derecha, con el paciente en sedestación, promediando 3 determinaciones y comparando con referencias poblacionales (Ver anexos).

M. calórica leve o moderada: si < p25 y grave si < p10. Requiere la no existencia de enfermedades cutáneas ni edema, así como cierta experiencia del investigador.

b) Grasa corporal total (GCT)

Se puede calcular conociendo los pliegues tricípital (PT) y subescapular (PS).

$$GCT = 0,135 \times \text{Peso (kg)} + 0,373 \times \text{PT (mm)} + 0,389 \times \text{PS (mm)} - 3,967$$

c) Porcentaje de grasa corporal (% GC)

GCT/Peso actual X 100. Según la ecuación de Siri:

$$\% \text{ GC} = (4,95/\text{densidad} - 4,5) \times 100$$

$$\text{Densidad} = C - (M \times \text{logaritmo PT en mm})$$

siendo C para el varón de 1,1143 y para la mujer de 1,1278; y M para el varón de 0,0618 y para la mujer de 0,0775.

M. calórica leve o moderada: si % GC es < Percentil 25 y grave si < P 10 (Ver anexos).

La impedancia bioeléctrica (bi o tetrapolar, esta última la preferible), es útil en la valoración del contenido total de grasa corporal, pero no del patrón de distribución, y del resto de compartimentos, y siempre en sujetos con IMC entre 17 y 35.

▶ VALORACIÓN DE LA INMUNIDAD

En la práctica clínica común se valora el estado inmunitario mediante el recuento del número total de linfocitos y la fracción C₃ del complemento. La alteración de estos parámetros refleja una malnutrición proteico-energética inespecífica, aunque se correlaciona fundamentalmente con el compartimiento proteico visceral.

▶ Recuento total de linfocitos

En la malnutrición disminuye el número de linfocitos T, sin alterarse el de linfocitos B, ni la tasa de inmunoglobulinas. Para la evaluación nutricional del estado inmunitario se utiliza la ecuación:

$$\text{Linfocitos totales (cél/s/mm}^3\text{)} = \text{Leucocitos (cél/s/mm}^3\text{)} \times \% \text{ linfocitos} / 100$$

Interpretación:

Normalidad:	> 2000 linf/mm ³
Malnutrición leve:	1200-2000 linf/mm ³
M. moderada:	800-1200 linf/mm ³
M. grave:	< 800 linf/mm ³

Limitaciones:

- Infecciones.
- Fármacos inmunosupresores.
- Enfermedades que cursan con linfopenia o linfocitosis.

▶ Sistema de complemento

Valores de C₃ < 70 mg/dl son indicativos de malnutrición proteica.

En la Tabla 1-3 se exponen los diferentes parámetros antropométricos y bioquímicos a utilizar y los valores que expresan la existencia de diferentes grados de malnutrición. Se considera malnutrición calórica cuando existen dos o más parámetros del compartimento graso (% pérdida de peso, pliegue tricipital, % GC) patológicos y malnutrición proteica si existen dos o más parámetros del compartimiento proteico y sistema inmune anómalos. Cuando están alterados dos o más parámetros de ambos compartimentos se habla de malnutrición calórico-proteica o mixta. En la Figura 1-2 se presenta una hoja resumen de la valoración del estado nutricional con los parámetros comúnmente utilizados.

Valoración del estado nutricional			
PARÁMETRO	COMPARTIMIENTO VALORADO	VALORES NORMALES	VALORES DE MALNUTRICIÓN
Pérdida de peso (%)	Reserva grasa y proteica		
último mes			> 5%
últimos 6 meses			> 10%
Pliegue tríceps (mm)	Graso	Según tablas	Leve o Moderada: < p25 Grave: < p10
% GC	Graso	Según tablas	Leve o Moderada: < p25 Grave: < p10
ICA (%)	Proteico muscular	Según tablas	Leve: ICA = 80-90%
		> 90%	Moderada: ICA = 60-80%
			Grave: ICA < 60%
Albúmina (g/dl)	Proteico visceral	3,5-4,5 g/dl	Alb: Leve: 2,8-3,4
Prealbúmina		20-50 mg/dL	Alb: Moderada: 2,1-2,7
Proteína fijadora de retinol		3-6 mg/dL	Alb: Grave: < 2,1
			Pre: < 20 RBP: < 3
Transferrina (mg/dl)	Proteico visceral	220-350 mg/dl	Leve: 150-200
			Moderada: 100-150
			Grave: < 100
Linfocitos (cél/mm ³)	Inespecífico	> 2000	Leve: 1200-2000
			Moderada: 800-1200
			Grave: < 800
C ₃			< 70/ mg/l dl

Tabla 1-3

▶ VALORACIÓN DE MICRONUTRIENTES (MINERALES Y VITAMINAS)

La determinación sistemática de Na, K, Ca, P, Mg, Zn, Cu, Fe y vitaminas tanto hidrosolubles, como liposolubles (A, D, folatos y B12), permite identificar situaciones de riesgo, que si bien no comprometen la vida del paciente, pueden ser esenciales en la recuperación de la enfermedad de base, con suplementos adecuados.

En la Figura 1-2 se expone una hoja resumen con los principales datos de una valoración nutricional.

Hoja resumen de valoración del estado nutricional

Nombre

Apellidos

Nº Historia

Fecha

Servicio

Valoración global

Edad

Sexo

Talla

Peso actual

IMC

% Pérdida de peso

Último mes

Últimos 6 meses

Valoración de la masa grasa

Pliegue tríceps

Subescapular

% Grasa corporal

Valoración de la masa magra

Proteína muscular

Índice creatinina/altura (ICA)

Proteína visceral

Albúmina

Transferrina

Proteína ligada al retinol

Prealbúmina

Valoración del estado inmunitario y micronutrientes

Complemento

C₃

Linfocitos totales

Na

K

Ca

P

Fe

Mg

Zn

Cu

Vitamina A

D

B₁₂

Ác. Fólico

Conclusiones

Figura 1-2

► REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Se pueden definir las RDA (Recommended Dietary Allowances) o ración diaria recomendada, como los niveles de ingesta de nutrientes esenciales que se consideran adecuados para cubrir las necesidades nutricionales de prácticamente todas las personas sanas.

Para casi todos los nutrientes, las RDA han sido calculadas estudiando las necesidades fisiológicas medias de un determinado nutriente absorbido, teniendo en cuenta aquéllos factores que pudieran modificar estas necesidades (utilización incompleta de alimentos, requerimientos nutricionales individuales, biodisponibilidad de alimentos, etc.). De esta manera, las RDA exceden los requerimientos diarios de los individuos ofreciendo un rango de seguridad para cada nutriente.

Las RDA deben consumirse como parte integrante de una dieta equilibrada que contenga los diferentes principios inmediatos. Deberán administrarse suplementos, sólo en los casos en los que ello no sea posible por diferentes circunstancias.

► AGUA

De forma general, los requerimientos habituales oscilan entre 30-35 ml/kg/día o 1 ml de agua por kcal administrada. También se pueden calcular las necesidades a partir del peso y la superficie corporal.

Estas necesidades cuantitativas se verán modificadas en función de la situación de cada paciente (postoperatorio, choque hipovolémico, etc.), así como a la existencia o no de pérdidas extraordinarias (diarrea, fistulas, fiebre,...) y el estado de la función cardíaca, renal y hepática, que puede hacer que varíen de forma notoria.

► NECESIDADES CALÓRICAS

Para calcular los requerimientos energéticos es necesario tener en cuenta tres aspectos: Metabolismo basal (MB), efecto térmico del ejercicio (ETE) y efecto térmico de la dieta (ETD), los cuales quedan resumidos en la siguiente fórmula:

$$\text{NECESIDADES CALORICAS} = \text{MB} + \text{ETE} + \text{ETD}$$

► Metabolismo basal (MB)

Para su cálculo en los adultos empleamos las fórmulas de Harris-Benedict. En los sujetos < 18 años se utilizan las ecuaciones de la OMS/FAO (Tabla 1-4).

Ecuaciones para el cálculo del metabolismo basal

Ecuación de Harris-Benedict

$$\text{MB mujer} = 655 + (9,6 \times P) + (1,8 \times A) - (4,7 \times E)$$

$$\text{MB hombre} = 66,4 + (13,7 \times P) + (5 \times A) - (6,8 \times E)$$

Ecuación de Harris-Benedict: P = Peso en kg; A = Altura en cm; E = Edad en años

Ecuaciones de la OMS/FAO

EDAD EN AÑOS	HOMBRES	MUJERES
<3	MB = 0,249 x P - 0,217	MB = 0,244 x P - 0,130
3-10	MB = 0,095 x P - 2,110	MB = 0,085 x P - 2,033
10-18	MB = 0,074 x P - 2,754	MB = 0,056 x P + 2,898
18-30	MB = 0,063 x P + 2,896	MB = 0,062 x P + 2,036
30-60	MB = 0,048 x P + 3,653	MB = 0,034 x P + 3,538
>60	MB = 0,049 x P + 2,459	MB = 0,038 x P + 2,755

Ecuaciones de la OMS/FAO: P = Peso en kg; El MB está expresado en megajulios/24horas (para transformarlo en kcal/24 horas se multiplica por 239,2); MB = Metabolismo basal

Tabla 1-4

► **Efecto térmico del ejercicio (ETE)**

Después del MB, supone un componente importante y muy variable del gasto energético. Está sujeto a muchos factores que lo pueden modificar (edad, sexo, duración e intensidad del ejercicio, etc.). A efectos prácticos se añadirán a las necesidades basales las calorías necesarias, en función del grado de actividad:

- Sedentaria: 400-800 kcal. (apenas existe actividad física, trabajo sentado).
- Moderada: 800-1200 kcal. (estar de pie, trabajo doméstico, ir a la compra).
- Media: 1200-1800 kcal. (trabajo de fábrica, pintar, jardinería, fregar).
- Intensa: 1800-4500 kcal. (construcción, minería, levantar cargas pesadas).

► **Efecto térmico de la dieta (ETD)**

Se estima en el 10% del gasto calórico total.

► **Situaciones especiales**

Embarazo

La OMS recomienda suplementar la dieta con 300 kcal/día durante el 2º y 3º trimestre. Si desde el principio del embarazo existiera déficit nutricional, se aconseja además un aporte adicional de 150 kcal/día durante el primer trimestre.

Lactancia

Las necesidades están en función de la cantidad de leche producida, cuyo costo se estima que oscila alrededor de las 70 kcal/ml. La ración media a suplementar aconsejada es de 500 kcal/día.

Anciano

Por encima de los 75 años se reducen las necesidades energéticas, en un 2% cada 10 años para el MB y 500 kcal/día por ETE.

Enfermedades intercurrentes

Cualquier patología, en especial la infecciosa, incrementa el gasto energético y por lo tanto las necesidades calóricas. Los requerimientos calóricos extra a añadir en la enfermedad, independientemente de que esta sea quirúrgica o médica, se resumen en la Tabla 1-5 y vienen dados por la aplicación al Gasto Energético en Reposo (gasto de energía medido en decúbito supino y reposo, incluyendo la temperatura corporal, la termogénesis inducida por la alimentación, factores ambientales y estrés físico o psíquico) de una serie de factores de corrección según la actividad y el grado de agresión al paciente.

Requerimientos calóricos en enfermedades intercurrentes

$$GER \text{ (Kcal)} = \text{Ecuación de Harris-Benedict} \times \text{Factor Actividad} \times \text{Factor de agresión}$$

FACTOR DE ACTIVIDAD		FACTOR DE AGRESIÓN	
Reposo en cama	1.0	Cirugía menor	1.2
Actividad en la cama	1.2	Traumatismos	1.35
Deambulación	1.3	Sepsis	1.5
		Quemaduras	2.1

Tabla 1-5

► **NECESIDADES PROTEICAS**

Todas las proteínas, animales o vegetales están constituidas por aminoácidos. La proporción de estos varía de una proteína a otra y ello le confiere mayor o menor valor biológico. Las proteínas de alto valor biológico son las que contienen todos los aminoácidos esenciales. Es decir aquellos que nuestro organismo es incapaz de sintetizar y deben ser aportados por la dieta.

Para establecer las RDA de proteínas se ha tenido que prestar atención a su valor biológico, de tal manera que al hablar de recomendaciones nos referimos a proteínas de referencia (huevo, leche, carne, pescado). Las necesidades calculadas para el sujeto adulto (mínimo proteico y nivel óptimo) se estiman en 0,8 g/kg/día.

► Situaciones especiales

Embarazo

Las necesidades extra calculadas para el embarazo son de 1,3, 6,1, y 10,7 g/día durante el 1º, 2º y 3º trimestre. Para unificar criterios, la OMS recomienda suplementar con 10 g/día de proteínas de referencia durante todo el embarazo. Por ejemplo, una clara de huevo de tamaño medio (50 g) aporta 6,5 g de proteínas.

Lactancia

Las necesidades sobreañadidas, realizados los factores de conversión en función del contenido de proteínas en la leche madura, se estiman en 15 g/día.

Anciano

El contenido proteico del sujeto adulto se reduce fisiológicamente con la edad. La modificación de los compartimentos corporales se verifica sobre todo a expensas de un cambio de masa muscular por masa magra. Se acepta en estas circunstancias, que las recomendaciones dietéticas de proteínas de referencia sean iguales a las del adulto. La recomendación es de 0,8 g/kg/día de proteínas.

Enfermedades intercurrentes

Resulta difícil evaluar las pérdidas de nitrógeno en diferentes situaciones. La gravedad de cada proceso patológico (grandes quemados, enf. infecciosa, etc..) complica la evaluación. Teniendo en cuenta estos hechos, en la Tabla 1-6 se exponen las necesidades de proteínas de referencia en función del grado de enfermedad.

<i>Necesidades proteicas</i>	
GRADO DE ESTRÉS	APORTE PROTEICO EN g (AA/Kg/día)
0 Ayuno	1.1 – 1.2
1 Cirugía	1.3 – 1.5
2 Politraumatismo	1.6 – 1.9
3 Sepsis	≥ 2

Tabla 1-6

► NECESIDADES DE MINERALES Y OLIGOELEMENTOS

El grupo de los minerales lo componen sodio, cloro, potasio, calcio, magnesio y fósforo. Deben aportarse para el mantenimiento de las necesidades diarias y reposición de pérdidas agudas o crónicas. Las necesidades varían según la enfermedad de base y el tipo de pérdidas.

Su aporte está garantizado con la ingesta de una dieta equilibrada. En nutrición artificial es preciso aportarlos, bien mediante la adición a las mezclas de nutrición, tanto enteral (la mayor parte de los productos llevan las cantidades recomendadas) como parenteral, o por otra vía venosa ajustando su dosificación a las necesidades diarias.

Los oligoelementos u oligominerales constituyen menos del 0.01% del cuerpo humano y sus concentraciones en los líquidos corporales se expresan en microgramos o menos. Estas sustancias conforman de modo esencial las metaloenzimas, actuando como cofactores. Los oligoelementos que se consideran actualmente indispensables son el cinc, selenio, hierro, cobre, molibdeno, cromo, manganeso, yodo y cobalto.

Las necesidades diarias, y por tanto su aporte, tanto de minerales como de oligoelementos, varían considerablemente según se trate de ingesta con la dieta normal o vía enteral o administración vía parenteral. La Food and Nutrition Board estableció las Recommended Dietary Allowances (RDA) (raciones diarias recomendadas) que hacen referencia a los aportes orales o en nutrición enteral, mientras que las recomendaciones de The American Medical Association (AMA) hacen referencia a las pautas de administración parenteral (Tabla 1-7).

► NECESIDADES DE VITAMINAS

En nuestro entorno no existen problemas carenciales de vitaminas, pero sí que pueden aparecer carencias o subcarencias en el paciente con hospitalización prolongada sobre todo si pertenece a grupos de riesgo (ancianos) o padece una enfermedad consumptiva aguda o crónica reagudizada. Los estados carenciales son con frecuencia difíciles de diagnosticar, traduciéndose en fatigabilidad, menor resistencia a las infecciones y debilidad general.

Las vitaminas son compuestos indispensables para el normal funcionamiento del organismo. Actúan como sustancias reguladoras formando parte, generalmente como coenzimas, en los procesos metabólicos del organismo. Ya que el organismo no puede sintetizarlas es indispensable su aporte con la dieta. Se dividen en liposolubles (A, D, E, K) e hidrosolubles (C, Tiamina, Riboflavina, Niacina, B6, A. Fólico, B12).

Las vitaminas suelen administrarse en forma de soluciones multivitamínicas que incluyen prácticamente todas las existentes. Al igual que con los minerales, las recomendaciones de aporte varían según se trate de dieta oral o enteral o parenteral (Tabla 1-8).

► NECESIDADES DE MINERALES Y VITAMINAS DE LA GESTANTE

Calcio: Para una gestante adulta se estiman en ≈ 1200 mg/día, lo cual supone un aumento del 50% sobre las necesidades previas. Si la dieta es deficitaria en Ca, el feto lo atrae de la masa ósea de la madre. Se aconseja pues, aumentar el consumo de lácteos y derivados, en especial en gestantes de riesgo (vg.: edad < 25 años).

Hierro: La gestante deberá conocer los alimentos ricos en Fe para consumirlos de forma regular (debe saber que el contenido en verduras, frutas, y cereales no se absorbe tanto como el encontrado en carnes y pescados). Las necesidades se estiman en 0.9 mg/día en el 1º trimestre, 4.1 mg/día en el segundo y 6.2 mg/día en el tercero. Cabe recordar que la absorción es mayor en ayunas o acompañado de cítricos, pero no con otros líquidos como leche, café o té.

Folatos: Su déficit está estrechamente relacionado con defectos en el desarrollo del tubo neural (espinabífida, anencefalia y encefalocele). Se recomienda administrar ácido fólico un mes antes del embarazo programado y durante el 1º trimestre. En líneas generales una dieta rica en verduras y frutas puede proveer cantidades suficientes de folatos (coles de Bruselas, espinacas, coliflor, aguacate, judías verdes y guisantes, son alimentos ricos en folatos).

Recomendaciones/día de oligoelementos orales y parenterales

OLIGOELEMENTOS	VÍA ORAL O ENTERAL	VÍA PARENTERAL
Cobre (mg)	1,5-3	0,5-1,6
Cromo (mcg)	50-200	10-15
Fluor (mg)	1,5-4	
Hierro (mg)	12-15	1-2
Yodo (mcg)	150	120
Manganeso (mg)	2-5	0,15-0,8
Molibdeno (mcg)	75-250	100-200
Selenio (mcg)	40-70	40-80
Zinc (mg)	12-15	2,5-4

Tabla 1-7

Recomendaciones/día de vitaminas orales y parenterales

VITAMINAS	VÍA ORAL O ENTERAL	VÍA PARENTERAL
Vitamina A	800-1000 mcg	3300 UI
Vitamina D	5-10 mcg	200 UI
Vitamina E	8-10 mg	10 UI
Vitamina K (mcg)	45-80	500
Vitamina C (mg)	50-60	100
Vitamina B1 (mg)	1-1,3	3
Vitamina B2 (mg)	1,2-1,5	3,6
Vitamina B6 (mg)	1,6-1,7	4
Vitamina B12 (mcg)	2	5
Niacina (mg)	13-17	40
Acido Fólico (mcg)	150-180	400
Biotina (mcg)	200	60
Acido Pantoténico (mg)	7	15

Tabla 1-8

► BIBLIOGRAFÍA

Alastrué A, Rull M, Camps Y et al. *Valoración de los parámetros antropométricos en nuestra población. Med Clin (Barc)* 1982; 78: 407-415.

Alastrué A, et al. *Nuevas normas y consejos en la valoración de los parámetros antropométricos en nuestra población: índice adiposo-muscular, índices ponderales y tablas de percentiles de los datos antropométricos útiles en una valoración nutricional. Med Clin (Barc)* 1988; 91: 223-236.

Álvarez J, Del Río J, Planas M, et al. *Grupo de Documentación de SENPE. Documento SENPE-SEDOM sobre la codificación de la desnutrición hospitalaria. Nutr. Hosp.* 2008; 23 (6): 536-540.

Bistran BR, Blackburn GL, Hallowell E et al. *Protein status of general surgical patients. JAMA* 1974; 230: 858-860.

Blackburn GL, Bistran BR, Maini BS et al. *Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patients JPEN* 1977; 1: 11-22.

Bonet Saris A, Márquez Vácaro JA, Serón Arbeloa C. *Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Macronutrient and micronutrient requirements. Nutr Hosp* 2011; 26 (Supl. 2):16-20.

Ceredera C, González I, Antolín FM, García P, Tarrazo R, Suárez B, Álvarez A y Manso R. *Detección de malnutrición al ingreso en el hospital. Nutr. Hosp.* (2008). XVIII (2) 95-100.

Clinical evaluation of renal function. Swans S., Keane W. *En: Primer of kidney diseases. Ed. Greenberg A. Editorial: Academic Press 3th edition. 2001, pags.: 25-28.*

Correia MJ, Wairtberg DL. *The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. Clin Nutr.* 2003; 22:235-240.

De Ulibarri JI, González-Madroño A, González P, et al. *Nuevo procedimiento para la detección precoz y control de la desnutrición hospitalaria. Nutr. Hosp.* 2002; 17 (4): 179-188.

Lobo G, Ruiz MD, Jesús Pérez de la Cruz A. *Desnutrición hospitalaria: relación con la estancia media y la tasa de ingresos prematuros. Med Clin (Barc).* 2009; 132 (10): 337-384.

Martínez-Valls JF, Mesejo A, Gimeno V. *Malnutrición en el paciente hospitalizado. En: Manual Básico de Nutrición Clínica y Dietética. 2000; Ed. Generalitat Valenciana. cap. 1: Principios generales. 15-39.*

Martínez-Valls JF, Gabaldón J, Civera M. *Valoración del estado nutricional. En: Endocrinología y Nutrición: protocolos diagnóstico-terapéuticos. Valencia 2011. Ed. JT Real, FJ Ampudia y JF Ascaso. pp 339-341.*

Mataix J, Aranceta J. *Recomendaciones nutricionales y alimentarias. En: Nutrición y alimentación humana. Ed: mataix J, Ed. Ergon 2002. Vol.1, pp 245-269.*

Pérez de la Cruz AJ, Lobo Támer G, Orduña Espinosa R, et al. *Desnutrición en pacientes hospitalizados: prevalencia e impacto económico. Med Clin.* 2004, 123 (6):201-206.

Ruiz-Santana S, Arboleda Sánchez JA, Abilés J. *Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Nutritional assessment. Nutr Hosp* 2011; 26 (Supl. 2):12-15.

Serra L, Aranceta J. *Objetivos nutricionales para la población española. Consenso de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. En: Guías alimentarias para la población española. Madrid: SENC, 2001. pp 345-51.*

Vidal A, Iglesias M^a J, Pertega S, Ayúcar A y Vidal O. *Prevalencia de malnutrición en los servicios médicos y quirúrgicos de un hospital universitario. Nutr. Hosp.* 2008; 23 (3): 263-267.

Capítulo 2

DIETÉTICA Y DIETOTERAPIA

J. Gabaldón Coronado

J.F. Martínez Valls

Grupos de alimentos y recomendaciones dietéticas	34
Características de los diferentes tipos de dietas	61
Tratamiento dietético de los principales grupos de enfermedades	
Diabetes, dislipemia y obesidad	75
Aparato digestivo	82
Patología renal	84
Cirugía abdominal y bariátrica	88
Bibliografía	89

▶ GRUPOS DE ALIMENTOS Y RECOMENDACIONES DIETÉTICAS

Los alimentos son sustancias naturales o transformadas que contienen uno o varios nutrientes, hidratos de carbono, proteínas y lípidos, así como vitaminas y minerales, según proporciones definidas. Unos alimentos son mucho más ricos que otros, en el sentido nutritivo del término, pero raramente un alimento solo, por completo que sea, es capaz de cubrir las necesidades nutricionales del individuo. Es ésta una de las razones por la que los alimentos se clasifican según criterios variables. Así, se pueden clasificar:

1. Según su origen o procedencia
 - De origen animal.
 - De origen vegetal.
2. Según su composición, teniendo en cuenta la riqueza en uno u otro principio inmediato:
 - Hidrocarbonados.
 - Lipídicos.
 - Proteicos.
3. Según su aporte de energía:
 - Muy energéticos.
 - Poco energéticos.

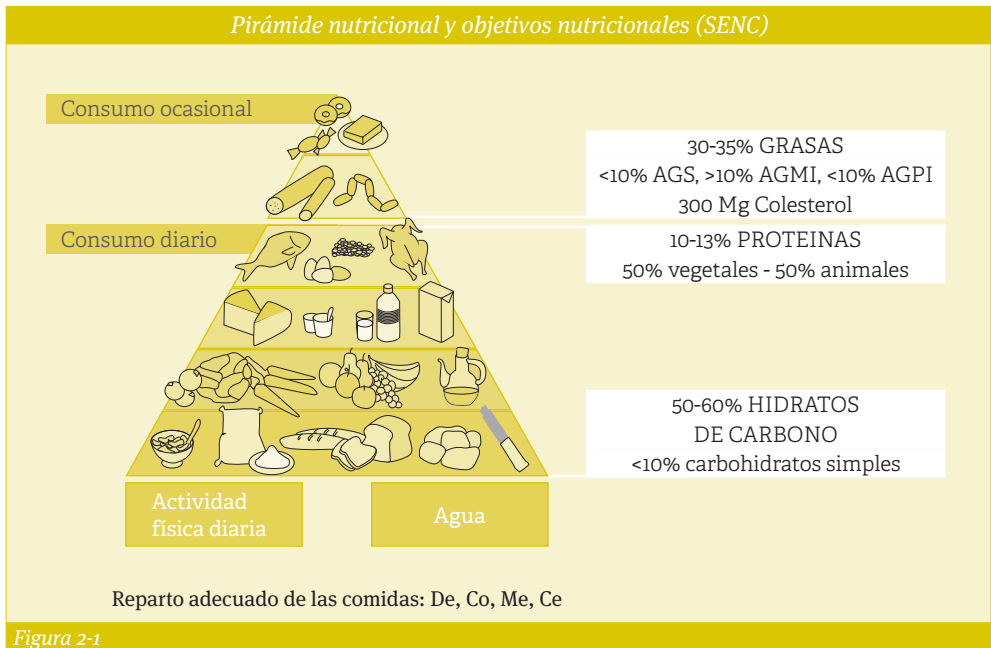
Basándonos en los principios expuestos, en la producción y disponibilidad de nuestro entorno, en los hábitos y costumbres de la población, así como en las recomendaciones alimentarias, obtenemos la siguiente clasificación en seis grupos de alimentos, que podría considerarse la adecuada para nuestro entorno. Asimismo, se especifica su utilidad desde un punto de vista pedagógico en la educación alimentario-nutricional (Figura 2-1) como se muestra en la pirámide nutricional:

- Grupo de la leche y derivados lácteos (lácteos).
- Grupo de cereales, legumbres y tubérculos (farináceos).
- Grupo de las verduras y hortalizas.
- Grupo de las frutas.
- Grupo de las carnes, pescados, huevos.
- Grupo de las grasas (oleaginosos).

Las féculas, como la patata, se incluyen en el grupo de los cereales por ser ricas en hidratos de carbono, pero se pueden incluir, en función de su composición en nutrientes, en el de las verduras y hortalizas. Igual ocurre con las legumbres, que aunque se han incluido en el grupo de las féculas, en ocasiones podemos encontrarlas en el grupo de las carnes por su alto contenido en proteínas.

Con frecuencia olvidamos hacer referencia al agua, sustancia nutritiva no energética pero imprescindible para el adecuado funcionamiento y equilibrio de nuestro organismo. A pesar de estar contenida, en mayor o menor cantidad, en los alimentos, es conveniente una ingesta de agua natural de aproximadamente 1-1,5 litros al día. Se recomienda evitar, como hábito, la ingesta de bebidas refrescantes o gaseosas en sustitución de agua.

Éstos son los alimentos que pueden considerarse básicos, siendo necesario o conveniente ingerir a diario alimentos de estos seis grupos para conseguir un equilibrio adecuado en la alimentación. Por otro lado, existen una serie de alimentos y bebidas, que no se consideran básicos, por lo que se incluyen en la denominación de «alimentos complementarios»: sal, azúcar y productos azucarados, grasas, bebidas estimulantes y alcohólicas.



► CONCEPTO DE RACIÓN ALIMENTARIA

Se considera que una ración de alimentos es la cantidad habitual de éstos que suele consumirse. Teniendo en cuenta que no todas las personas comen la misma cantidad, se selecciona una media determinada por las costumbres sociales y las encuestas alimentarias realizadas, aunque las porciones son flexibles en cuanto a las necesidades nutricionales de cada individuo. La coordinación de las diferentes raciones de los grupos alimentarios configura nuestra alimentación equilibrada, o dicho de otra forma, una representación diaria de cada uno de los grupos de alimentos que, en las distintas comidas del día, aportan todos los elementos necesarios para una adecuada nutrición (Tabla 2-1).

Para conseguir una alimentación equilibrada, se recomienda ingerir a diario un determinado número de raciones de cada grupo, que de un modo general podrían ser las siguientes:

- 2 a 4 raciones del grupo de los lácteos (leche y derivados).
- 2 raciones del grupo de las carnes, pescados, huevos.
- 4 a 6 raciones de alimentos farináceos (cereales, legumbres, tubérculos).
- ≥2 raciones del grupo de verduras y hortalizas.
- ≥3 raciones del grupo de las frutas.
- 3 a 5 cucharadas soperas de aceite (para cocinar y aliñar los alimentos).

► GRUPO DE LA LECHE Y DERIVADOS LÁCTEOS

La leche es un alimento fisiológico, elaborado por la glándula mamaria de los mamíferos, bajo la influencia de factores hormonales (durante la lactancia). Es el alimento básico de este grupo y uno de los productos alimenticios naturales fundamentales, ya que contiene cantidades importantes de proteínas, calcio, vitaminas del grupo B y menores, aunque significativas, de cinc y vitamina A (excepto en la leche desnatada) (Tabla 2-2).

Con el término leche se designa específicamente la leche de vaca, pues es la más consumida en nuestro medio, ya que la obtenida de otros mamíferos o de semillas y frutos suele denominarse con el nombre de la especie (leche de cabra, leche de oveja, leche de almendras).

Nutrientes, fuentes, objetivos nutricionales y recomendaciones nutricionales para la población española (Varela 1980)

NUTRIENTES	FUENTES PRINCIPALES	OBJETIVOS Y RECOMENDACIONES NUTRICIONALES
Hidratos de Carbono	Cereales y derivados. Leguminosas, leche, frutas y verduras	50-60% de la energía polisacáridos / oligosacáridos (4:1) No existen necesidades mínimas, (recomendable más de 125 g/día)
Lípidos	Mantequillas, margarina, aceites. Carnes, pescados, aves productos lácteos	30% de la energía AGS (7-10%), AGM (10-15%) AGP (8-10%) · (2-6% de ac. Linoleico)
Agua	Bebidas, alimentos	1 ml/kcal
Energía	Carbohidratos (4 Kcal/gr) Lípidos (9 Kcal/gr) Proteínas (4 Kcal/gr)	Según actividad: · Sedentaria 30-35 Kcal/Kg · Ligera 35-40 Kcal/Kg · Pesada 40-70 Kcal/Kg
Calcio	Leche y productos lácteos	600-850 mg/día
Fósforo	Leche y productos lácteos	600-850 mg/día
Magnesio	Carnes, alimentos vegetales	300-400 mg/día
Hierro	Carnes y pescados. Legumbres. Cereales	10-18 mg/día
Zinc	Alimentos animales y vegetales	15 mg/día
Yodo	Productos marinos Algunos vegetales	95-140 µg/día
Selenio	Productos animales y vegetales	70 µg/día
Vitamina A	Carnes y pescados. Vegetales (carotenos)	750 µg ER/día
Vitamina D	Leche y productos lácteos enriquecidos. Aceite de hígado de bacalao (depende de la exposición solar). Huevos	2,5 µg/día
Vitamina E	Aceites vegetales	10 mg/día
Vitamina K	Alimentos de origen animal y vegetal Síntesis bacteriana	80 µg/día
Tiamina (B 1)	Alimentos animales y vegetales	0,7-1,2 mg/día (en función de la energía)
Riboflavina (B 2)	Alimentos animales y vegetales	1-1,7 mg/día
Niacina (PP)	Alimentos animales y vegetales Triptófano (precursor)	11-20 mg/día
Piridoxina (B 6)	Alimentos animales y vegetales	2 mg/día
Ácido fólico	Alimentos vegetales	200 µg/día
Cobalamina (B 12)	Alimentos animales	2 µg/día

Tabla 2-1

► Composición de la leche entera de vaca

Las proteínas de la leche poseen alto valor biológico, es decir, contienen todos los aminoácidos esenciales necesarios para la construcción de nuestros propios componentes proteicos, siendo las proteínas lácteas más abundantes, caseína, lactoglobulina y lactoalbúmina en menor proporción. La caseína es una proteína que se caracteriza por tener un elevado valor biológico, aunque esta calidad proteica no llega al de la proteína patrón. Pero a pesar de esta elevada calidad proteica, la caseína láctea bovina no es exactamente idéntica desde el punto de vista de composición de aminoácidos a la caseína de la leche humana, comportándose como una proteína extraña al organismo pudiendo generar reacciones alérgicas, como a veces ocurre en el niño pequeño, motivo por el que no se aconseja su consumo hasta los 18 meses o más, debiendo emplearse leches adaptadas.

Desde el punto de vista proteico, 250 ml de leche equivalen a unos 35 g de queso semiseco, o a unos 50 g de carne. La leche desnatada conserva el mismo valor proteico que la entera y también igual aporte de calcio y lactosa, aunque pierde las vitaminas liposolubles (A y D), además de la grasa correspondiente. Los aminoácidos de la leche se complementan muy bien con los de los cereales, de tal forma que ingiriendo estos dos alimentos juntos se consigue un aporte de proteínas de mejor calidad.

La lactosa es el azúcar contenido en la leche, siendo químicamente un disacárido de fácil digestión y rápida absorción. Es el único glúcido de origen animal.

La grasa está constituida principalmente por triglicéridos de ácidos grasos saturados, de cadena corta, media y larga. Sólo una tercera parte corresponde a ácidos grasos poliinsaturados, y contiene unos 14 mg de colesterol/100 ml.

La leche es una fuente importante de calcio, ya que contiene 100-130 mg/100 ml, además de 90-100 mg de fósforo/100 ml.

El valor nutritivo de las leches concentradas o evaporadas es más elevado como consecuencia de su menor contenido en agua, aunque al diluirlas, según las instrucciones del etiquetado, suponen un aporte en nutrientes muy parecido.

Valor energético y nutricional de la leche de vaca entera por 100 g

Energía [kcal]	65,4	Calcio [mg]	124	Vit. B1 Tiamina [mg]	0,04
Proteína [g]	3,06	Hierro [mg]	0,09	Vit. B2 Riboflavina [mg]	0,19
Hidratos carbono [g]	4,7	Yodo [µg]	9	Eq. niacina [mg]	0,73
Fibra [g]	0	Magnesio [mg]	11,6	Vit. B6 Piridoxina [mg]	0,04
Grasa total [g]	3,8	Zinc [mg]	0,38	Ac. Fólico [µg]	5,5
AGS [g]	2,3	Selenio [µg]	1,4	Vit. B12 Cianocobalamina [µg]	0,3
AGM [g]	1,1	Sodio [mg]	48	Vit. C Ac. ascórbico [mg]	1,4
AGP [g]	0,13	Potasio [mg]	157	Retinol [µg]	41,3
AGP/AGS	0,06	Fósforo [mg]	92	Carotenoides (Eq. β carotenos) [µg]	28
(AGP + AGM)/AGS	0,53			Vit. A Eq. Retinol [µg]	46
Colesterol [mg]	14			Vit. D [µg]	0,03
Alcohol [g]	0			Vit. E Tocoferoles [µg]	0,1
Agua [g]	88,4				

Tabla 2-2

► Clasificación de la leche

Podemos encontrar diferentes tipos de leche, en función del proceso industrial al que haya sido sometida.

Modificación en el contenido de agua

Leche concentrada: es leche pasteurizada que ha sido privada de parte de su agua de composición. Una vez diluída con la cantidad de agua correspondiente, se obtiene una leche equivalente a la leche pasteurizada.

Leche condensada: es la pasteurizada de la que se ha eliminado una parte del agua, añadiéndole azúcar, por lo que mantiene un largo período de conservación.

Leche en polvo: esta leche se obtiene por deshidratación total de la leche higienizada o pasteurizada. Puede ser entera o parcialmente desnatada.

Modificación de las grasas

Leche entera: 3,2-3,8 % de materia grasa (MG).

Leche desnatada: 0-0,5 % de materia grasa (MG).

Leche semidesnatada: 1,5-2 % de materia grasa (MG).

Otras modificaciones

Leches enriquecidas: con vitaminas liposolubles y algunos minerales.

Leches sin lactosa: modificadas mediante la sustracción de la lactosa, añadiendo otro azúcar. Indicadas en aquellos casos en que el individuo presente intolerancia a la lactosa.

Leches con grasas vegetales: con el objetivo de disminuir el cociente colesterol/grasas saturadas de la leche, se sustituyen éstas por grasas de origen vegetal monoinsaturadas y poliinsaturadas.

El proceso higiénico-industrial que sigue la leche, una vez ordeñada, con el fin de mejorar las condiciones sanitarias y de conservación, es el siguiente:

Refrigeración.

Traslado a la central lechera.

Centrifugación y almacenamiento.

Homogeneización. Proceso de filtración mediante el cual se disminuye el volumen de los glóbulos de grasa de la leche para evitar que se acumulen en la superficie de ésta.

Higienización o pasteurización. La leche es sometida a un tratamiento térmico mediante el cual es calentada a 75-90° C durante unos segundos y posteriormente enfriada. Este tratamiento destruye todos los gérmenes patógenos. Esta leche puede consumirse directamente, sin ser tratada. La pasteurización es el proceso térmico que altera menos el sabor de la leche y su valor nutritivo, aunque su período de conservación es limitado. Debe consumirse en el plazo de 2-3 días y mantenerse en el frigorífico. En el mercado puede encontrarse también con la denominación de leche fresca.

Esterilización. La leche esterilizada es la que ha sido sometida a una temperatura de 105-110° C durante 20-30 min. Este tratamiento destruye todos los microorganismos que contiene. Este método produce una caramelización de la lactosa, por lo que la leche presenta un color más tostado y un sabor más dulce. Actualmente se utiliza mucho el sistema de esterilización UHT (Uperised High Temperature). La leche se calienta a una temperatura de 140-150° C durante 2-3 segundos, e inmediatamente es enfriada y envasada en condiciones asépticas. Mediante este tratamiento se consigue una alteración mínima del contenido nutritivo y del sabor, al mismo tiempo que se obtiene una buena conservación (durante meses sin necesidad de mantenerla en el frigorífico si el envase está cerrado).

► Derivados lácteos

Se entiende por derivados lácteos todos aquellos productos que se forman partiendo de la leche, como son las leches fermentadas y los quesos.

Leches fermentadas

Bajo el término de leche fermentada se engloban aquellos productos de consistencia semisólida en las que el fenómeno más importante es la transformación de la lactosa en ácido láctico u otros componentes, debido a la acción de microorganismos específicos que se adicionan a la leche.

El ácido láctico formado actúa sobre el componente proteico de la leche, modificando el estado coloidal de la misma, formando un coágulo, que es el que dará la consistencia final. La acción de los microorganismos no sólo se extiende a la fermentación de los carbohidratos sino a otros macronutrientes que, además de conferirle ciertas características nutricionales, son también determinantes de la consistencia, gusto y aroma fundamentalmente.

Leches fermentadas ácidas: Yogur

El yogur se obtiene a partir de la acción de ciertas bacterias saprofitas (*Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*), las cuales producen una transformación parcial de la lactosa en ácido láctico y una mayor consistencia por la coagulación de sus proteínas.

En la actualidad se comercializan leches fermentadas con otros microorganismos distintos a los tradicionales como los *bifidobacterium bifidum*, *lactobacillus casei*, o el *lactobacilo acidófilo 1*, que además de conferir al yogur un sabor y consistencia distinta, tienen un efecto interesante sobre la flora colónica. Su conservación es superior a la leche fresca o pasteurizada, como consecuencia del descenso del pH (4,2). Su valor nutritivo es similar al de la leche de la que se parte, si bien su tolerancia digestiva es mayor, probablemente como consecuencia de los cambios en sus principios inmediatos.

La ingestión de yogur puede resultar interesante en ciertas situaciones patológicas, como en la insuficiencia hepática, pues existe una gran producción de iones amonio (como consecuencia de la actuación sobre los alimentos proteicos de la flora ureasa positiva del intestino), que pueden precipitar, tras su absorción intestinal, el coma hepático. En este sentido se ha intentado evitar esta alta producción de amonio por modificación de la flora intestinal sustituyendo las bacterias ureasa positiva por una flora acidófila.

Leches fermentadas ácido-alcohólicas**1- Kefir.**

El kefir es el producto de la fermentación láctica de la leche de oveja o cabra. Se prepara utilizando granos de kefir (*Bacterium caucasicum*, *Torulopsis lactis*, *Streptococcus caucasicus*). Es un producto lácteo, de sabor bastante agrio y consistencia espumosa producida por una doble fermentación, ácido-alcohólica (<1g/100 de alcohol etílico) con formación de dióxido de carbono (CO₂). Es originario de la región del Cáucaso.

2- *Kumiss*. Muy similar al kefir, pero elaborado con leche de yegüa. Originario de Rusia

3- Cuajada.

Es el producto resultante de coagular la leche mediante calor y cuajo (renina), de tal modo que se obtiene una masa de cierta consistencia y de elevado valor proteico dada su riqueza en caseína. La cuajada es, asimismo, rica en calcio y tiene niveles de grasa y colesterol inferiores a los de la leche de la que se partió.

En la elaboración de la cuajada se pierden aquellos nutrientes que quedan en el suero que no retuvo el coágulo. Por otra parte, el poco suero que puede quedar atrapado en el coágulo es el que se elimina si el producto resultante que se pretende es la elaboración de queso.

4- Requesón.

Este producto se obtiene a partir de la coagulación del suero por calor, resultando una masa blanca, mantecosa, sin costra y de consistencia blanda y friable. Destaca por su riqueza en proteínas séricas o solubles, de elevado valor biológico y en calcio.

5- Queso.

El queso es el producto fresco o madurado, sólido o semisólido, obtenido por separación del suero, después de la coagulación de la leche natural, entera, semi o desnatada, por la acción del cuajo u otros coagulantes apropiados.

Existe una gran variedad de quesos de producción española, sin contar los quesos extranjeros, cada vez más numerosos en nuestros mercados. A pesar de su gran diversidad, tienen siempre en común su riqueza en proteínas, materias grasas, calcio y sodio. El contenido en glúcidos de los quesos es casi nulo. Sólo el queso fresco contiene pequeñas cantidades de lactosa y ácido láctico, que desaparecen totalmente a lo largo del proceso de maduración. Los quesos se pueden clasificar:

a) Según su proceso de elaboración:

- Frescos. Son de elaboración reciente, no habiendo sufrido ninguna transformación ni fermentación excepto la láctica. Desde el punto de vista nutritivo contienen menor cantidad de grasa que los quesos maduros.
- Madurados. En su proceso de maduración fermentan y pierden agua por lo que aumenta su densidad nutricional (proteínas, calcio y grasa), siendo ésta proporcional al tiempo de curación.
- Fundido. Se obtiene por la mezcla, fusión y emulsión de una o más variedades de quesos con o sin adición de agentes emulsionantes y otros productos, lácteos o no.

b) Según su contenido en grasa:

- Extragrasos. Con un contenido en grasa mayor o igual al 60%.
- Grasos. Con un contenido comprendido entre el 45-60%.
- Semigrasos. La grasa oscila entre el 25-45%.
- Semidesnatados. Con un porcentaje de grasa que va desde el 10 al 15%.
- Desnatados. Con un contenido inferior al 10%.

Se consideran dentro de este grupo, como derivados lácteos, los anteriormente mencionados, más los flanes, natillas, etc. No se incluyen aquí las cremas de leche, la nata y la mantequilla, ya que estos productos se elaboran mediante el extracto graso de la leche, con lo cual suponen un gran aporte de grasas y un bajo suministro de calcio.

Recomendación (guía dietética)

Las Ingestas Recomendadas (IR) para la población española (1998) propone los siguientes valores de ingesta de calcio (Tabla 2-3).

Primera infancia	500-800 mg	Embarazo	1400-1600 mg
Escolares	800-1000 mg	Lactancia	1500-1700 mg
Adolescentes	1000 mg	Adultos >60 años	800 mg
Adultos	800 mgv		

Tabla 2-3

Estas recomendaciones en calcio difieren de las últimas publicadas para la población europea donde para algunos rangos de edad citados, las propuestas son superiores.

La Tabla 2-4 detalla las raciones del grupo de los lácteos que se recomienda ingerir a diario según los diferentes grupos de edad:

	Adultos	Escolares	Adolescentes	Mujeres (s.e.)*	Personas mayores
Raciones / día	2-3	2-3	3-4	3-4	2-4

Se define mujeres en situaciones especiales (s.e.) las que se hallan en situaciones fisiológicas (embarazo, lactancia y menopausia) en las que los requerimientos son superiores.

Tabla 2-4

Los alimentos equivalentes que se consideran una ración de alimentos se recogen en la Figura 2-2.



► GRUPO DE LOS FARINÁCEOS

Incluye a los cereales, tubérculos, legumbres y frutos secos. Son alimentos de origen vegetal, ricos en hidratos de carbono, y por tanto, con una función claramente energética. Según las guías nutricionales, en el mundo occidental se aconseja que la energía total ingerida a lo largo del día debe proceder en un 50-60 % de los hidratos de carbono.

Los componentes de este grupo, principalmente las legumbres, contienen también proteínas, así como otros nutrientes, por lo que conviene estudiarlos por separado.

► Cereales

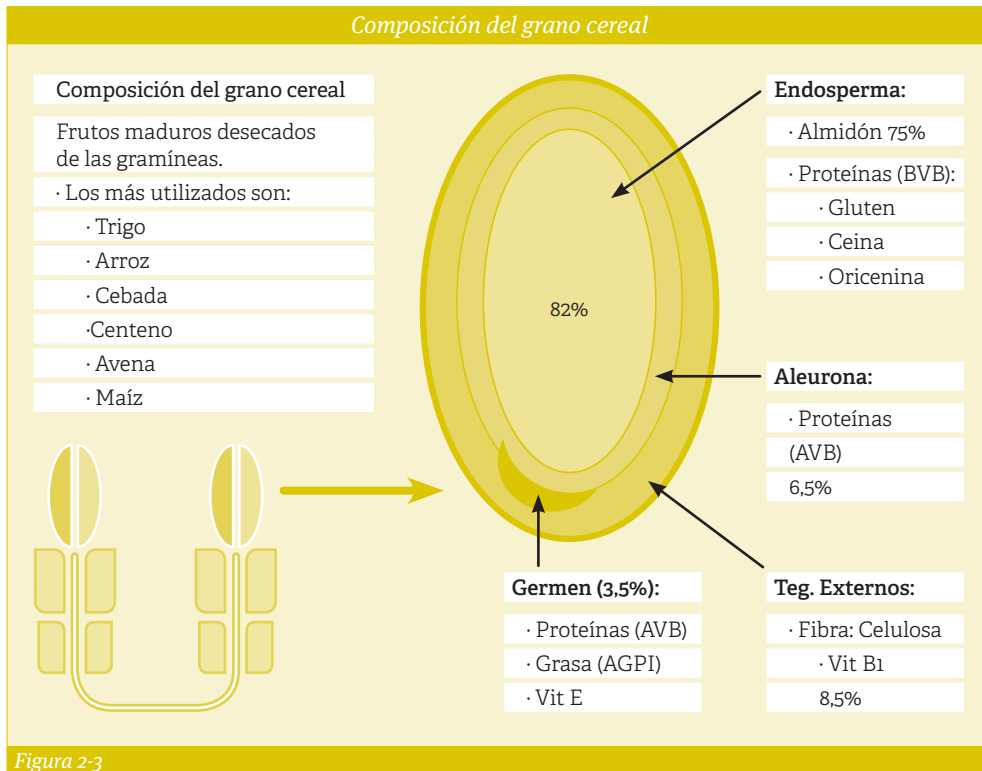
Son los frutos maduros desecados de las gramíneas. Los más utilizados en la alimentación humana son el trigo y el arroz, aunque también tienen importancia la cebada, el centeno, la avena y el maíz. Su función principal en la dieta, es la cobertura de las necesidades energéticas, aunque también suponen un aporte considerable de proteínas de origen vegetal. Las proteínas aportadas por los cereales se consideran de bajo valor biológico, pues son deficitarias en lisina, y el maíz además en triptófano. Para complementarlos, desde el punto de vista proteico, es conveniente ingerirlos junto con alimentos de origen animal o legumbres.

Composición del grano cereal

El grano del cereal es una semilla, y está formado por dos partes muy diferentes: las cubiertas o envolturas y la parte interna o endospermo (Figura 2-3).

Las envolturas externa e interna (pericarpio) están formadas básicamente por celulosa. Son ricas en vitamina B1 y contienen un pequeño porcentaje de proteínas. Las cubiertas se extraen con el tratamiento aplicado en los molinos, la mouturación, obteniéndose el salvado. En el endospermo debemos distinguir la aleurona, el germen y el núcleo amiláceo. La aleurona es una delgada capa celular que envuelve el núcleo, y que si bien por su peso es poco significativa, desde el punto de vista de la nutrición es muy interesante por contener proteínas de alto valor biológico. El germen o embrión se distingue por su contenido en proteínas de alto valor biológico, ácidos grasos esenciales, vitamina E y B1 y algunos elementos químicos esenciales.

La parte interna o núcleo amiláceo representa el 75% del peso del grano, y está formada fundamentalmente por almidón y un complejo proteico denominado gluten en el trigo, cebada y centeno, zeína en el maíz y oricenina en el arroz.



El arroz o la harina de trigo que puede obtenerse para el consumo son blancos, pues han sido despojados de sus envolturas, de la aleurona y el germen. Apenas contienen vitamina B₁, minerales o fibra vegetal. En su composición se halla almidón (72-80%), proteínas (7-10%) de bajo valor biológico pero que se complementan con las de otros alimentos (legumbres, leche y derivados) y grasas (>1%). Con la harina de trigo se obtiene el pan y las pastas alimenticias. Si los cereales o sus derivados se consumen previa extracción de las envolturas, se dice que están refinados. Si se utiliza el grano entero (a excepción de la envoltura más externa, que se elimina) se conoce como cereal completo o integral. Por tanto el valor nutritivo de los cereales o sus derivados, harinas, pan o pastas dependerá del grado de extracción al que se haya sometido.

Pan

Es el producto resultante de la cocción de una masa obtenida por mezcla de harina (generalmente de trigo), sal y agua, fermentada por adición de levaduras activas. En el pan se distingue la parte externa y dura, que es la corteza, cuya densidad nutricional es superior a la parte interna o miga, pues su contenido en agua es menor, siendo interesante tenerlo en cuenta en las dietas hipocalóricas pues a igualdad de peso, el pan tostado (biscotes) o la corteza aportarían más valor energético a la dieta que el pan fresco o la miga.

El valor nutricional del pan blanco e integral, junto con otros cereales, se muestran en la Tabla 2-5, mientras que la Figura 2-4 recoge distintas clasificaciones del pan.

Actualmente, la mayor parte de las harinas utilizadas en la elaboración de panes, pastas, etc. son muy refinadas. Este refinamiento empobrece el cereal, disminuyendo su aporte en fibras, proteínas, sales minerales y vitaminas. El pan de consumo más frecuente en nuestro país es el de harina de trigo. Esto se debe a que la composición de la harina de trigo, especialmente de sus proteínas denominadas gluten, absorben gran cantidad de agua, lo cual permite obtener una masa muy dúctil, siendo por ello el cereal más panificable.

Valor energético y nutricional de algunos cereales (por 100 g)

	Kcal	Pro G	G g	HC g	Fibra g	Fe mg	Ca mg	Folato mcg	Niacin EN
Pan blanco	255	7	0.8	58	4	1	19	0	0.5
Pan integral	183	8	1.4	49	9	2.2	21	22	3
Arroz blanco	350	7.6	1.7	77	0.3	0.8	10	--	3.8
Arroz integral	350	8	1.1	77	1.2	0	50	--	4.6
Pastas	375	12.8	1.5	82	2	3.5	22	4	2

Tabla 2-5

Clasificación del pan

- Según el cereal empleado
- Según el grado de extracción de la harina empleada:
 - Blanco
 - Semiintegrales
 - Integrales
- Según la cantidad de agua empleada:
 - Candeal o normal: menos agua
 - Flama: más agua
 - Biscotes
- Panes enriquecidos: Gluten, viena, francés, fibra, vitaminas

Figura 2-4

Pastas

Las pastas son los productos obtenidos por desecación de una masa no fermentada, elaborada por sémolas, semolinas o harinas procedentes de trigo duro, semiduro o trigo blando y sus mezclas con agua. A diferencia del pan, la harina para elaborar pasta de calidad superior, proviene del trigo duro, variedad típica del área mediterránea.

Existen distintos tipos de pastas alimenticias en función de la materia prima utilizada en su elaboración, o bien por la adición a ésta de otros componentes. Así, podemos citar además de las pastas alimenticias simples, las semiintegrales e integrales y las pastas compuestas, a las que en su elaboración se le añade gluten, soja, huevos, leche, verduras, legumbres. Las pastas simples o compuestas pueden ir rellenas de carne, queso, o verduras (tortellini, ravioli, etc.)

Aparte del valor nutricional, la pasta tiene aspectos alimenticios de gran importancia en la alimentación habitual, destacando los siguientes: permite gran variedad de platos, por la diversidad existente en cuanto a tipos de pasta y modos de preparación, resultan económicos, son fáciles de preparar y resultan apetecibles para todas las edades.

Arroz

Después del trigo, el arroz es el cereal más consumido en el mundo, aunque a diferencia de aquel, se ingiere como grano en la totalidad de los casos. La estructura y composición del grano de arroz es análoga a la de otros cereales. Su proteína característica es la orizenina y no contiene gluten. Se consume habitualmente descascarillado, por lo que disminuye su valor nutricional (sobre todo de proteínas y micronutrientes) denominándose arroz blanco o perlado. El arroz integral al conservar parte de sus cubiertas, contiene no sólo fibra vegetal sino también vitaminas, principalmente B1 y los nutrientes propios del germen. En el mercado también se encuentra el arroz “parboiled” o sancochado (vaporizado), pues ha sido tratado con agua y vapor, previo al descascarillado para preservar su riqueza vitamínica, ofreciendo también propiedades culinarias interesantes, evitando que una vez cocido los granos se formen grumos.

Cereales para el desayuno

Estos alimentos, presentan un valor nutricional variable en función del tipo de cereal y la adición de azúcar, frutos secos, frutas secas, etc.(Tabla 2-6). Una ración de entre 17-40 g según el tipo elegido, cubre aproximadamente una cuarta parte de las ingestas recomendadas en vitaminas y minerales. Dado que los cereales se suelen ingerir con leche, el producto resultante es de gran valor nutricional, teniendo en cuenta la densidad energética del mismo, su aporte en glúcidos complejos y fibra, su bajo contenido en grasa y su riqueza en vitaminas y minerales, estando especialmente recomendado en la alimentación infantil.

<i>Valor nutricional medio de 100 g de cereales de desayuno</i>	
ENERGÍA	350-386 Kcal
PROTEÍNAS	4.4-7.9%
LÍPIDOS	0.2-0.4%
GLÚCIDOS	84-91%
FIBRA	0.8-10%

Tabla 2-6

▶ **Tubérculos**

Son engrosamientos de las raíces de ciertas plantas. Incluye alimentos como la patata, el boniato, la batata, y la mandioca, todos ellos con un valor nutricional semejante. Este grupo también incluye la chufa, si bien constituye la excepción como consecuencia de su alto contenido en grasa (25%).

Patata

La patata posee en su composición un porcentaje elevado de agua, y glúcidos (Tabla 2-7). Apenas contiene lípidos y sus proteínas son consideradas de aceptable valor biológico. Son también ricas en vitamina C, aunque ésta se oxida con facilidad al pelarlas, al trocearlas o con la exposición prolongada al aire.

Precisa de cocción para la digestibilidad completa de su fécula. Los métodos culinarios más aconsejados para estos alimentos son el vapor, el horno o la cocción en agua con piel, ya que ésta preserva sus cualidades nutritivas.

Valor nutricional medio de 100 g de patata

ENERGÍA	86 Kcal
AGUA	75%
PROTEÍNAS	2-3%
GLÚCIDOS	18%
FIBRA	2%
MINERALES	K
VITAMINAS	C, Niacina

Tabla 2-7

*Pan, cereales, cereales integrales, pasta, patatas.
Frecuencia de consumo y raciones de alimentos equivalentes*

Frecuencia recomendada	Peso de cada ración crudo y neto	Medidas caseras
4-6 raciones/día ↑ Formas integrales	60-80 g de pasta o arroz 40-60 g de pan 150-200 g de patatas 60-80 g de legumbres	1 plato normal 3-4 rebanadas o panecillo 1 patata grande o 2 pequeñas

Figura 2-5

► Legumbres

Las legumbres generalmente se presentan como granos secos separados de las vainas donde se encuentran (lentejas, garbanzos, alubias, judías blancas) o también en su forma fresca o congeladas como en el caso de las habas y los guisantes. La soja es también una legumbre de gran interés nutricional, aunque con poca repercusión en la dieta de nuestro país.

Son alimentos muy interesantes desde el punto de vista nutritivo (Tabla 2-8). Forman parte de este grupo por su contenido en almidón, aunque también son ricos en proteínas, fibra, algunas vitaminas como la tiamina y niacina y minerales como el calcio y hierro.

Valor nutricional medio de 100 g de legumbres

ENERGÍA	317-422 Kcal
AGUA	12%
PROTEÍNAS	18-24%
GLÚCIDOS	60-65%
LÍPIDOS	1,5-5%
FIBRA	4-7%
VITAMINAS	B1, B2, Niacina
MINERALES	P, K, Fe, Ca, Z

Tabla 2-8

Las legumbres son una importante fuente de proteínas de alta calidad en aquellos países donde hay poca producción de proteínas animales. Para mejorar la calidad proteica de las leguminosas pueden complementarse, ya que las legumbres son ricas en lisina pero tienen como aminoácido limitante la metionina. Así, pueden ser complementadas con cereales y verduras (ricas en metionina).

La cubierta fibrosa de las legumbres está constituida por fibra hidrosoluble (galactomanos) y de la que conviene destacar su efecto beneficioso en ciertos procesos patológicos como la diabetes (Figura 2-6). Cuando se elimina esta cubierta, mejora su digestibilidad y disminuye el meteorismo que pueden producirse como consecuencia de la degradación de la fibra por la flora bacteriana del colon.

<i>Legumbres. Recomendaciones de uso y consumo</i>	
PREPARACIÓN:	
· Remojo 12 horas	
· No usar bicarbonato	
· Cocción olla a presión	
· En puré mejora su digestibilidad	
ACONSEJADO	CONTRAINDICADO
DIABETES	FABISMO (Habas)
ESTREÑIMIENTO	OBESIDAD
HIPERLIPIDEMIAS	INSUFICIENCIA RENAL
D. HIPERCALÓRICAS	INSUFICIENCIA HEPÁTICA

Figura 2-6

A la hora de su preparación conviene tener en cuenta los siguientes aspectos:

Cuando las legumbres son secas precisan de un tiempo de remojo previo a su preparación, para rehidratarlas, aunque en el mercado actualmente se encuentran variedades de algunas de ellas, como las lentejas que han sido tratadas para acortar el tiempo de remojo y cocción.

No conviene añadir bicarbonato al agua de remojo, pues el medio básico reduce el valor vitamínico.

En el proceso de remojo triplican su peso.

Conviene utilizar la olla a presión para acortar la cocción.

Es recomendable que se consuman al menos dos raciones a la semana (60-80 g semillas secas/ración) como platos cocinados y otras 2 raciones en forma de semillas frescas (100 g/ración) como componentes de guarniciones de otros platos cocinados.

► Frutos secos

En este grupo se incluyen: almendras, avellanas, cacahuets, piñones, nueces, castañas. Son alimentos con una alta densidad energética y nutricional, por lo que se podrían incluir en diferentes grupos, debido a su composición (Tabla 2-9). Se podrían incluir, por su alto contenido en proteínas, en el grupo de las carnes o, incluso, en el de las grasas, por su alto contenido en dicha sustancia, con un predominio de ácidos grasos poliinsaturados. No obstante y dado su alto contenido en hidratos de carbono, fibras y minerales, permiten que también se puedan incorporar en el de los cereales.

Su uso más frecuente es como suplemento nutritivo, en aperitivo, como postre o mezclado con cereales de desayuno.

En recientes estudios sobre consumo y hábitos alimentarios en España, se ha podido observar un descenso importante en el consumo de alimentos de este grupo. A consecuencia de este descenso, se cree conveniente recomendar un aumento en la ingesta de hidratos de carbono, fundamentalmente en los primeros platos, sin que esto suponga un incremento del aporte energético global. La Figura 2-7 recoge la frecuencia semanal recomendada para la ingesta de los distintos alimentos que conforman el grupo de farináceos.

Valor nutricional medio de 100 g de frutos secos

ENERGÍA	199-675 Kcal
AGUA	5%
PROTEÍNAS	4-23%
GLÚCIDOS	40-6%
LÍPIDOS	2,6-66%
FIBRA	2,4-14%
VITAMINAS	B1, B2, Niacina, A, Fólico
MINERALES	CA, Fe, P, K, Mg, Na

Tabla 2-9

Farináceos: Ingesta recomendada

Frecuencia semanal según tipo alimentos:

- Pan: > 7 veces
- Legumbres: 3 - 4 veces
- Pastas: 2 - 4 veces
- Arroz: 2 - 4 veces
- Patatas: 4 - 6 veces

Figura 2-7

► GRUPO DE LAS VERDURAS Y HORTALIZAS

A pesar de que las verduras y las hortalizas forman una amplia gama de alimentos, pueden ser reunidas en un mismo grupo, ya que los nutrientes que aportan son similares. Son alimentos en general de bajo contenido energético, ya que casi un 80% de su composición es agua. Aportan vitaminas A, C, ácido fólico, betacarotenos y otros carotenos (licopeno, alfacaroteno), además de flavonoides, compuestos fenólicos y clorofila y una importante cantidad de fibra. Las verduras y las hortalizas más verdes son más ricas en carotenos (por ello, es un error comer sólo la parte más blanca de la lechuga, por ejemplo). Dada la variabilidad en la riqueza de vitaminas y minerales que contienen los alimentos de este grupo, debe recomendarse la ingesta variada de verduras y hortalizas, debiendo consumirlas en forma cruda, como ensaladas y cocidas (Tabla 2-10).

La fibra que aportan los productos vegetales no se absorbe en el aparato digestivo, captando al mismo tiempo agua, por lo que aumenta el volumen de los residuos fecales y favorece el tránsito a través del intestino. En este sentido, se puede afirmar que el consumo de verduras y hortalizas es una de las mejores formas de prevenir el estreñimiento, y las enfermedades crónico-degenerativas.

► Consejos para preparar y cocer las verduras

La cocción modifica la consistencia de los vegetales, su color y sabor, lo que tiene poca incidencia dietética. En cambio, provoca la destrucción parcial de vitaminas hidrosolubles que pasan al líquido de cocción, en particular B y C. Las pérdidas pueden abarcar del 25 al 60%, según el método de cocción empleado. Los minerales, que no se destruyen por la acción del calor, pasan también al líquido de cocción. Las pérdidas se producen por:

- Oxidación.
- Altas temperaturas.
- Largo tiempo de cocción.
- Disolución en el líquido de cocción.

Valor nutricional medio de 100 g de verduras

ENERGÍA	14-33 Kcal
AGUA	>80%
PROTEÍNAS	1%
GLÚCIDOS	1,2-10%
LÍPIDOS	0%
FIBRA	1-3,4% Celulosa, hemicelulosa, lignina
VITAMINAS	Beta-carotenos, C (25-50 mg), ácido fólico, B1, B2
MINERALES	K, Fe (0,5-4 mg), Ca (11-113 mg), Z, Mg

Tabla 2-10

Estas pérdidas pueden minimizarse teniendo en cuenta las siguientes precauciones:

- 1- Siempre que sea posible, las hortalizas deberán cocinarse al horno y con la piel (pimientos, berenjenas, patatas, etc.).
- 2- Si se preparan hervidas o al vapor, se evitará pelarlas.
- 3- Cuando sea necesario cortarlas, se realizará en grandes porciones para conseguir la menor superficie de contacto con el agua.
- 4- La cantidad de agua utilizada será mínima, y la cocción se efectuará en un recipiente tapado (siempre que la verdura lo permita). Es aconsejable el uso de las ollas a presión o las de cierre hermético, pues acortan los tiempos de cocción. La cocción al vapor es uno de los métodos culinarios más adecuado.
- 5- El líquido de cocción podrá utilizarse para hacer sopas o purés, aprovechando así las sustancias solubles.
- 6- El líquido de cocción será el mínimo para cocer el alimento a fuego rápido durante un corto espacio de tiempo.
- 7- Debe evitarse los recalentados sucesivos.
- 8- Siempre que la preparación lo permita, conviene añadir unas gotas de zumo de limón o vinagre, ya que el medio ácido por lo general protege las vitaminas.
- 9- No es conveniente dejar las verduras demasiado tiempo en remojo, sobre todo si se han cortado.

La cocción, realizada de forma adecuada, mejora la digestibilidad de las verduras, al dextrinar parcialmente los almidones, modificando así las fibras vegetales.

► GRUPO DE LAS FRUTAS

La función de las frutas en nuestro organismo es bastante parecida a la de las verduras y hortalizas, dado que también actúan básicamente como alimentos reguladores, proporcionando vitaminas y sales minerales, aunque en el caso de las frutas la cantidad de hidratos de carbono es bastante elevada y ello las convierte en alimentos más energéticos (Tabla 2-11). Estos hidratos de carbono están formados principalmente por mono-sacáridos y disacáridos (fructosa y sacarosa), por lo que son azúcares de fácil digestión y rápida absorción. Sólo puede encontrarse almidón (hidrato de carbono complejo) en el plátano poco maduro, que lo contiene en abundancia. A medida que la fruta madura, este almidón se transforma en azúcares simples de absorción más rápida.

Gran parte de la fibra alimentaria (pectinas, hemicelulosas) desaparece una vez se ha mondado la fruta, de manera que normalmente aporta menos fibra que las verduras y hortalizas.

<i>Valor nutricional medio de 100 g de frutas</i>	
ENERGÍA	25-83 Kcal
AGUA	>80%
PROTEÍNAS	1%
GLÚCIDOS	6-20%
LÍPIDOS	0%
FIBRA	1-3,4% Pectina, hemicelulosa, lignina
VITAMINAS	Beta-carotenos, C (25-50 mg), ácido fólico, B1, B2
MINERALES	K, Mg, Fe, Ca

Tabla 2-11

El contenido de grasa en la mayoría de las frutas es inapreciable, excepto en el caso del aguacate (16%) y el coco (60%), predominando en este último los ácidos grasos saturados a pesar de su origen vegetal.

La producción de frutas en nuestro país es rica y variada, tanto por el aroma y sabor como por la diversidad de colores que presentan y que nos predisponen de buen grado a su ingestión, por lo que su consumo es relativamente fácil. Forma parte de nuestro comportamiento alimentario tomar postre después de las principales ingestas, normalmente diferentes tipos de fruta, dependiendo de la época, aunque con bastante facilidad se sustituyen estos postres por otros, como helados, cremas o dulces, sobre todo los niños. Esta sustitución no es adecuada si se hace de manera habitual, debiendo realizarse sólo en ocasiones especiales.

El mercado ofrece un gran número de bebidas con sabor a frutas. La mayor parte de estos productos aromatizados contienen sobre todo azúcar, conservantes y aromatizantes y, algunos, vitamina C. No forman parte del grupo de alimentos que estamos tratando, ni como frutas, ni como zumos, ya que el único elemento nutritivo que pueden contener es la vitamina C añadida. Últimamente ha aparecido en el mercado diferentes preparados de zumos de fruta con elevados contenidos de frutas naturales, incluso del 100%, que han de considerarse como una ración de fruta (un vaso), si bien han perdido el contenido de fibra propia de dichos alimentos. En la figura 2-8 se expone la frecuencia de consumo de verduras, hortalizas y frutas



<i>Verduras, hortalizas y frutas: frecuencia de consumo y raciones de alimentos equivalentes</i>	
	
> 2 raciones al día	> 3 raciones al día
150-200 g	120-200 g
1 plato de ensalada variada	1 pieza mediana
1 plato de verdura cocida	1 taza de cerezas, fresas...
1 tomate grande, 2 zanahorias	2 rodajas de melón
Las guarniciones pueden representar media ración	1/2 cítricas
1/2 cruda	1/2 no cítricas
1/2 cocida	

Figura 2-8

▶ GRUPO DE LAS CARNES, PESCADOS, HUEVOS

Los alimentos de este grupo son especialmente ricos en proteínas de alto valor biológico, así como en grasas, hierro, vitaminas B1, B12, niacina y ácido fólico.

▶ Carnes

Las más consumidas en nuestro país son las de ternera, buey, cordero, pollo y conejo. La cantidad de grasa es lo que varía más de unas carnes a otras. Estas grasas están constituidas principalmente por ácidos grasos saturados de cadena larga, con poca cantidad de insaturados, y además contienen colesterol, como todos los productos animales. (Tablas 2-12 y 2-13)

Valor nutricional medio de 100 g de tejido muscular

AGUA	70% (50-80%)
PROTEÍNAS	20% (16-22%)
GLÚCIDOS	1%
LÍPIDOS	4% (2-25%)
VITAMINAS	Niacina, B2, B12 (25-50% RDA)
MINERALES	Fe, P, K
BASES NITROGENADAS	(Hipoxantina, xantina, adenina y guanina)

Tabla 2-12

Clasificación de las carnes

Las carnes se pueden clasificar:

1- *Según su categoría comercial:* La clasificación de las carnes por categorías comerciales depende siempre de la especie. Aunque ya existen diversas clasificaciones para el ovino, el porcino y el bovino, en general suelen seguirse los siguientes criterios:

Carnes de primera: tejido muscular casi sin desperdicio.

Carnes de segunda: tejido muscular, conjuntiva y grasa.

Carnes de tercera: tejido muscular, con bastante desperdicio y grasa.

La parte del tejido muscular tiene el mismo valor nutritivo en todos los tipos de carne.

Porcentaje grasa y contenido en Fe de algunas carnes

Alimento	Grasa	Hierro (mg)
Caballo	2%	1-2
Ternera	10%	1-2
Cordero	24%	1-2
Cerdo	25%	1-2
Pollo	8%	1
Conejo	5%	1
Hígado	4,5%	8
Embutidos	30-50%	2
Foiegras	42%	5,5

Tabla 2-13

2- *Según su color:* Carnes rojas o blancas. Su color depende de la cantidad de mioglobina (pigmento muscular que contiene mucho hierro). La cantidad de hierro es considerablemente superior en las vísceras, aunque la cantidad de proteínas no varía prácticamente de unas a otras.

3- *Según su grasa:* Carnes magras o grasas. La grasa puede ser visible, tejido adiposo que acompaña al tejido muscular, o invisible de constitución, de la cual encontramos en todas las carnes. La cantidad de grasa puede variar del 2 al 25 % de unas carnes a otras, siendo las menos grasas la de caballo, ternera, pollo, pavo y conejo, intermedia la de buey y ciertas piezas de cerdo y cordero, y muy grasa la de cerdo en general y algunas aves (pato). (Tabla 2.13)

Vísceras

Son los órganos y partes no musculares de los animales. Están constituidas anatómicamente por fibras cortas, por lo que su masticación a veces resulta más fácil que la de la carne.

Las vísceras pueden ser rojas, como el hígado, el riñón y el corazón, que contienen tantas proteínas como las carnes, son ricas en hierro, contienen algo más de colesterol y vitaminas liposolubles. Un segundo grupo se denominan blancas, como el tuétano, los sesos y las criadillas, que a diferencia de las otras tienen un elevado contenido en grasa y colesterol. Esta grasa contiene un poco de fósforo, y por este motivo gozaron de mucho prestigio en alimentación infantil. Actualmente se sabe que el aporte de fósforo a partir de estas fuentes no guarda relación con el mayor desarrollo estructural ni funcional del sistema nervioso.

Estos alimentos deben incorporarse a la alimentación, en la medida en que ésta debe ser lo más variada posible, es decir, consumirlos de vez en cuando.

Aves

Sus proteínas poseen el mismo valor biológico que el resto de las carnes. La carne de las aves, una vez extraída la grasa que se encuentra concentrada debajo de la piel y junto a las vísceras, resulta muy magra.

Los métodos de crianza de las aves pueden hacer variar las cualidades organolépticas, pero no las nutricionales, siendo recomendable consumir piezas no inferiores a 1,5 kg de peso. Por debajo de este peso, hay demasiado desperdicio y los tejidos están poco formados, siendo más elevado el contenido en agua de la carne.

Elaborados cárnicos y embutidos

El valor nutritivo de toda la charcutería es muy difícil de precisar, ya que la legislación permite la adición de múltiples sustancias. En general, contienen carne, grasa, harina de trigo o soja, sales de sodio y de potasio en cantidad limitada, aromatizantes, nitratos, fosfatos, ácido ascórbico y otros aditivos.

El Código Alimentario Español (CAE) diferencia el jamón o paletilla cocida, el cual no puede contener harina ni aditivos, de otras nomenclaturas empleadas para productos parecidos. El grado de digestibilidad de las carnes depende de la cantidad de tejido conjuntivo y de la grasa de cada pieza, así como de la forma de cocción.

Pescados

El pescado, al igual que la carne, carece de glúcidos. Tiene un porcentaje algo inferior de proteínas porque contiene más agua, pero éstas son de igual calidad nutritiva.

La diferencia nutritiva más importante estriba en el contenido graso (Figura 2-9), que alcanza sus niveles más altos en especies como la anguila, el atún, el salmón, la sardina, la caballa y las angulas. De cualquier modo, la cantidad de grasa de cualquier pescado es inferior a la de las carnes, aunque varía según las diferentes épocas del año. El pescado con mayor contenido graso es el que tradicionalmente se ha denominado pescado azul. Actualmente se recomienda el consumo de este tipo, con una frecuencia aproximada de una o dos veces por semana, debido a su contenido en ácidos grasos poliinsaturados de la serie n3, pues ejercen un efecto protector frente a las enfermedades cardiovasculares.

Con relación a las sales minerales, el pescado es rico en yodo, fósforo, potasio, calcio y magnesio, mientras que en su contenido en vitaminas destacan las A, D y del grupo B.

El pescado contiene muy poco tejido conjuntivo y el pescado blanco, además, muy poca grasa, por lo que se digiere con facilidad. Cabe recordar que el pescado congelado tiene igual valor nutritivo que el fresco, siempre que la congelación, conservación y descongelación, hayan sido adecuadas.

Pescados. Clasificación y contenido medio en algunos nutrientes por 100 g.

PESCADOS				
Comprende los animales que viven en el agua y son comestibles				
PECES	ALIMENTO (100g)	PROTEÍNAS (g)	GRASA (g)	Colesterol (mg)
CRUSTÁCEOS	Merluza	16	2	22
MOLUSCOS	Bacalao	14	1	44
CEFALÓPODOS	Sardinas	20	8	80
	Gambas	20	3	125
	Mejillones	10	2	150

↓	↓	↓
Fe, P, K, Na, I, D B12	AVB AA limitante triptófano	AGPI (Omega 3) Vit liposolubles

Figura 2-9

► **Huevos**

El huevo es el alimento que contiene las proteínas de más alto valor biológico, no existiendo ninguna diferencia nutricional entre los huevos de cáscara oscura o blanca. El huevo consta de cáscara, clara, yema y cámara de aire (Figura 2-10). El peso representa un 10 % para la cáscara, 30 % para la yema y 60 % para la clara o albúmina.

La cáscara está formada por carbonato y fosfato cálcicos.

La clara contiene albúmina, agua, sodio y algo de vitamina B12. También contiene sustancias como la avidina y el ovomucoide, que actúan como antinutrientes. La cocción, inactiva estas sustancias. Por dicho motivo, la clara de huevo no se aprovecha completamente si no está cocida o en emulsión. Debido a esto, debe desmitificarse el aducido alto valor nutritivo de los huevos crudos.

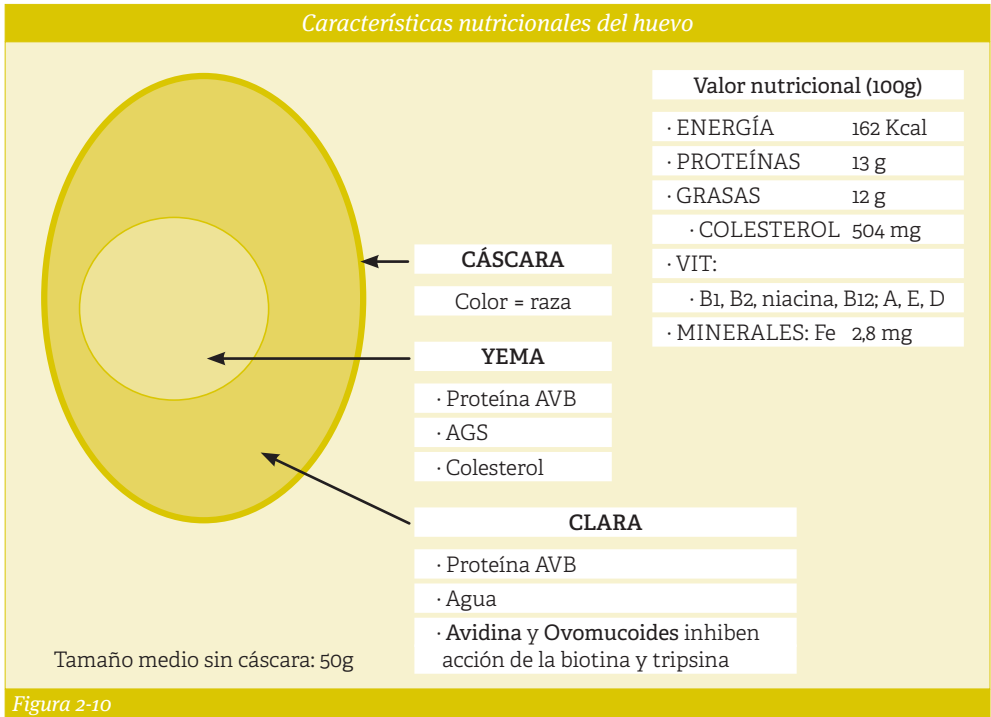
La yema se halla suspendida en el centro de la clara mediante unos filamentos de albúmina denominados chalazas. Contiene lípidos, en forma de fosfolípidos y colesterol, varios tipos de proteínas como albúmina, vitelina, luteína, fosfoproteínas, sales minerales, como azufre, hierro y fósforo, vitaminas del grupo B, niacina, vitamina E y carotenos o provitamina A, además de un poco de agua.

La cámara de aire es un pequeño espacio entre la cáscara y la clara. Su amplitud, junto con la pérdida de elasticidad que se produce en las chalazas que hace que la yema se desplace, nos permite apreciar la frescura del huevo.

El consumo de huevos se debe limitar especialmente en los individuos adultos que presentan hipercolesterolemia, así como también las carnes, en especial las grasas, los embutidos y los productos lácteos enteros. Con el objetivo de disminuir la ingesta de colesterol a través de los huevos, se puede recomendar que sólo se ingieran las claras, evitando las yemas.

En la población adulta sana, el consumo de huevos puede oscilar entre 3 a 5 unidades por semana.

La Figura 2-11 recoge la frecuencia semanal de consumo aconsejado para el grupo de alimentos proteicos.



▶ GRUPO DE OLEAGINOSOS

Comprende grasas de origen vegetal, como los aceites y la margarina, y grasas de origen animal como la manteca, la mantequilla.

Este grupo se caracteriza por ser una importante fuente de energía de reserva (9 kcal/g). Los aceites se utilizan de muchas formas, pero siempre como complementos. Se debe recordar que las necesidades en grasas de origen animal quedan habitualmente cubiertas por el contenido de este nutriente que poseen algunos de los alimentos considerados en otros grupos básicos. Por tanto, el alimento principal de este grupo serán los aceites y sus derivados.

▶ Grasas vegetales

Los aceites son grasas de origen vegetal obtenidas a partir de semillas o frutos oleaginosos. Por su alto contenido en ácidos grasos insaturados, son líquidos a temperatura ambiente. Se obtienen por medios mecánicos (presión) y químicos (disolventes). El grado de acidez lo determina su contenido en ácidos grasos libres. Son materia grasa al 100%.

Aceites de semillas

Se obtienen por distintos métodos físico-químicos a partir de plantas oleaginosas, como las de girasol, soja, maíz, cacahuete, cártamo. En todos ellos predominan los ácidos grasos poliinsaturados, especialmente el ácido linoleico.

La excepción en este grupo la constituyen los aceites procedentes del coco y palma, pues en ellos predominan los ácidos grasos saturados (láurico, mirístico, palmítico), que resultan más aterogénicos que los ácidos grasos saturados de la grasa animal.

Aceite de oliva

Su consumo es típico del área mediterránea. Se obtiene de las aceitunas, por métodos mecánicos y físicos. La Unión Europea los clasifica:

- Virgen extra, con menos de 1º de acidez.
- Mezcla de refinado y virgen, con acidez inferior a 1,5º.
- Mezcla de orujo refinado y virgen, con acidez inferior a 1,5º.

Se caracteriza por su riqueza en ácido oleico, con cantidades suficientes de los ácidos grasos esenciales, linoleico y linolénico. Además de la fracción que podríamos llamar oleosa, existe otra no oleosa, que es la denominada fracción insaponificable, que contiene diversos componentes como vitaminas, que también poseen un significativo valor nutricional como los carotenos, tocoferoles y compuestos fenólicos con una función antioxidante.

Dado que el exceso de grasas de procedencia animal ha sido implicado como factor precursor de enfermedades cardiovasculares y de algunos tumores, recomendamos la utilización de aceites vegetales, sobre todo de aceite de oliva, mucho más beneficiosos para el organismo, debido a su elevado contenido en ácidos grasos monoinsaturados (Figura 2-12).

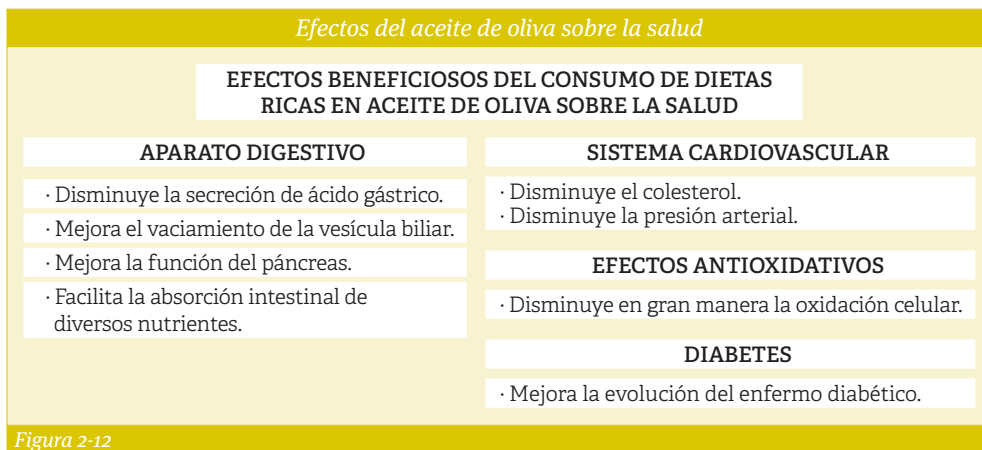


Figura 2-12

Consejos para la adecuada utilización de aceites

El aceite de oliva, debido a su riqueza en ácido oleico (ácido graso monoinsaturado), es actualmente el aceite más recomendado, tanto para cocinar (su temperatura de ebullición es más elevada que la de los aceites de semillas, por consiguiente, es más resistente a las altas temperaturas y tarda más en degradarse) como para el aliño. También se le atribuye al aceite de oliva un cierto papel protector frente a las enfermedades cardiovasculares y un mejor fisiologismo digestivo.

Debe evitarse que en las cocciones los aceites humeen, ya que es indicativo de que se están quemando (Figura 2-13). El aceite quemado produce toxinas (acroleína), con producción de sustancias de mayor o menor toxicidad, a largo plazo, por modificaciones de su estructura química.

Los aceites vegetales de oliva, girasol, soja o maíz, han de formar parte de la dieta en cantidades moderadas. Se recomiendan entre 30 y 50 ml (de 3 a 5 cucharadas soperas), ya que son una fuente importante de energía, de ácidos grasos esenciales y de vitamina E. Un gramo de cualquier aceite equivale a 9 kilocalorías

Ventajas culinarias del aceite de oliva	
· Más resistente a la oxidación (o enranciamiento). Los aceites de semilla tienen un tiempo más limitado de conservación.	
· Resiste mejor la fritura: su punto crítico es de 210°C.	
Almacenamiento	Fritura: normas
· En un lugar fresco.	· Calentar a fuego moderado.
· Evitar el contacto con el aire.	· No dejar humear el aceite.
· Proteger de la luz	· Debe filtrarse inmediatamente después.
	· Puede utilizarse un máximo de 5 ó 6 frituras.

Figura 2-13

Margarinas

Son sustitutos alimenticios de la mantequilla, que pueden diferenciarse químicamente en mayor o menor grado según los aceites y grasas utilizados para su elaboración. Las margarinas pueden ser mixtas (grasas animales y vegetales) o vegetales. Se obtienen por un tratamiento químico denominado hidrogenación; de este modo se produce una saturación artificial de los ácidos grasos insaturados para darle una consistencia semisólida.

▶ Grasas animales

Las grasas animales, al contener ácidos grasos saturados, son sólidas a temperatura ambiente y contienen colesterol. La mantequilla, se elabora a partir del extracto graso de la leche y no puede considerarse como un derivado lácteo, al igual que la nata. Contiene aproximadamente un 80% de grasa, así como vitaminas, B₁, A y D.

▶ Recomendaciones alimenticias respecto al consumo de grasas y aceites

En general, es aconsejable disminuir el consumo de grasa total de la dieta. Conviene reducir el aporte de grasa saturada. Este objetivo se consigue reduciendo, especialmente la ingesta de carnes, embutidos y mantequilla y de margarinas sólo en el caso de un consumo excesivo. Se debe mantener o aumentar el consumo de pescados como fuente de ácidos grasos de beneficiosos efectos cardiovasculares. Usar preferentemente, aceite de oliva frente a los de semillas. Esta elección se aprovecha de los efectos beneficiosos propios de este aceite y además permite mantener nuestras tradiciones y cultura culinaria.

▶ ALIMENTOS COMPLEMENTARIOS

Hay alimentos que no están comprendidos en estos seis grupos básicos, por lo que los denominamos alimentos complementarios, como son: los azúcares, las bebidas refrescantes, estimulantes y alcohólicas y la sal.

▶ Azúcares

El azúcar puede considerarse un alimento superfluo, ya que proporciona exclusivamente energía que normalmente no es necesaria en nuestra sociedad. Además, el exceso de azúcar, especialmente si se toma a través de caramelos, bombones y pastelería en general, puede ser causa directa de caries dentaria y de sobrepeso.

En este grupo se incluyen el azúcar común, los pasteles y los dulces y, en general, aquellos alimentos en los que para su elaboración se precisa gran cantidad de azúcar. Los productos de pastelería, además de la gran proporción de azúcar que contienen, se elaboran con bastante grasa animal (manteca, mantequilla), por lo que se aconseja consumirlos con moderación.

▶ Bebidas refrescantes

Se consideran bebidas refrescantes las colas, naranjadas, limonadas, etc., que están compuestas normalmente de agua, azúcar, colorantes y aditivos varios, que suponen una aportación energética no prevista o innecesaria (100 ml de cola contienen unos 10 g de azúcar). Es preciso, pues, limitar su consumo, especialmente en las personas con tendencia a la obesidad (200 ml de cola y otros refrescos, equivalente a un vaso, suministran aproximadamente 80 a 110 kcal de energía).

▶ Bebidas estimulantes

Se incluyen el café, el té y las colas, contienen sustancias como la cafeína y la teína que actúan sobre el sistema nervioso y que, cuando se consumen grandes cantidades, pueden provocar trastornos, como el insomnio. Debe procurarse no abusar de dichas bebidas y menos aún cuando las endulzamos con azúcar.

▶ Bebidas alcohólicas

Proporcionan energía a través del alcohol que contienen. Dicha energía no podemos considerarla útil, ya que el alcohol es causa de muchos trastornos y empeora otros, por lo que debe considerarse perjudicial para el organismo. Las bebidas alcohólicas no han de formar parte de nuestra alimentación cotidiana. Esto no supone que no puedan introducirse de forma moderada bebidas alcohólicas de baja graduación (vino, cava, etc.), ya que forman parte de nuestra gastronomía y de nuestra cultura, pero es preciso reducir su consumo. Las bebidas alcohólicas deben prohibirse a los niños, mujeres embarazadas y mujeres lactantes.

▶ ALIMENTOS FUNCIONALES

La función principal de la dieta es aportar los nutrientes necesarios para cubrir las necesidades nutricionales de las personas. Existen cada vez más investigaciones científicas que sostienen la hipótesis de que ciertos alimentos, así como algunos de sus componentes tienen efectos físicos y psicológicos beneficiosos, gracias al aporte de los nutrientes básicos. La ciencia de la nutrición ha evolucionado desde los conceptos clásicos, de como evitar las enfermedades carenciales y la suficiencia nutricional básica, a los conceptos de nutrición “positiva” u “óptima”. Actualmente la investigación se ha dirigido a la identificación de componentes biológicamente activos en los alimentos, que puedan mejorar las condiciones físicas y mentales, así como de reducir el riesgo de enfermar. Las frutas, las verduras, la soja, los granos enteros y la leche contienen componentes que pueden resultar beneficiosos para la salud. Además de éstos, se están desarrollando nuevos alimentos que añaden o amplían estos componentes beneficiosos, por las ventajas que suponen para la salud y sus convenientes efectos psicológicos.

El concepto de “alimento funcional” se utilizó por primera vez en Japón en la década de los años 80, es una denominación genérica que representa más un concepto que un grupo bien definido de alimentos, y engloba a todos aquellos alimentos o componentes alimentarios que poseen unas propiedades beneficiosas para la salud, que van más allá de la atribuidas a los nutrientes que contienen.

Las condiciones generales, aceptadas de un modo más generalizado internacionalmente son las siguientes:

- Debe producir efectos fisiológicos beneficiosos sobre el estado de salud físico o mental, y/o reducir el riesgo de enfermar.
- Las propiedades mencionadas deben estar demostradas científicamente.
- El componente alimentario responsable de los efectos fisiológicos debe ser caracterizado por sus propiedades fisico-químicas, así como estar identificado y cuantificado por los métodos analíticos disponibles.
- El compuesto citado tendrá que haber sido evaluado en colectivos humanos en relación con su absorción, distribución, metabolismo, excreción y mecanismos de acción.
- Debe ser efectivo en toda una población o grupo específico de la misma.
- Debe mantener las características propias de un alimento. No puede presentarse en forma de píldoras o cápsulas, etc.
- Las cantidades de consumo necesarias para mostrar sus beneficios deben ser las habituales en un patrón normal de alimentación.

Las características específicas que un alimento debe tener para ser incluido en la categoría de funcional varían ligeramente, así mientras en Japón es imprescindible que los alimentos o sus ingredientes sean de origen natural, en EEUU se incluyen también en esta categoría alimentos de diseño, como por ejemplo los alimentos transgénicos.

En Europa, ya se están sentando las bases para establecer una legislación común. Recientemente el ILSI Europe (Internacional Life Sciences Institute Europe) ha publicado un Documento de Consenso de la Comisión de Expertos de FUFOS (Functional Food Science Europe), donde se proponen dos tipos de declaraciones en relación con los alimentos funcionales, que deben ser siempre válidas en el contexto de la dieta global y estar asociadas a los alimentos que se consumen normalmente:

- Declaración de función aumentada o mejorada. Hace referencia a la evidencia de efectos beneficiosos específicos de nutrientes o no nutrientes sobre funciones fisiológicas o psicológicas normales, como por ejemplo los oligosacáridos no digeribles por enzimas digestivas (FOS), que favorecen el desarrollo de una flora bacteriana específica en el intestino o el ácido fólico, que ayuda a reducir los niveles en plasma de homocisteína, factor de riesgo que se asocia a la cardiopatía isquémica.
- Declaración de reducción del riesgo de enfermedad, aplicada a aquellos alimentos o componentes alimentarios que ayudan a reducir el riesgo de padecer una determinada afección gracias a los nutrientes específicos que contenga o no dicho alimento, como por ejemplo el ácido fólico, que puede reducir la formación de espina bífida en niños.

El proyecto FUFOS comprende en seis áreas de la ciencia y la salud: crecimiento, desarrollo y diferenciación, metabolismo, defensa contra especies oxidativas reactivas, alimentos funcionales y el sistema cardiovascular, fisiología y función gastrointestinal, y los efectos de los alimentos o comportamiento y efecto psicológico. El documento definitivo se publicó en la revista *British Journal of Nutrition*.

La posición que defiende el informe es que los alimentos funcionales deberían presentarse en forma de alimentos normales, y que se deben demostrar sus efectos en las cantidades que normalmente se consumirían en la dieta. Un alimento funcional puede ser un alimento natural, un alimento al que se ha añadido un componente, o un alimento al que se le ha quitado un componente mediante medios tecnológicos o biológicos. También puede tratarse de un alimento en el que se ha modificado la naturaleza de uno o más de sus componentes, o en el que se ha modificado la biodisponibilidad de uno o más de sus componentes, o cualquier combinación de estas posibilidades. Un alimento funcional puede estar destinado a toda la población o a grupos determinados, que se pueden definir, por ejemplo, según su edad o su constitución genética.

A continuación se describen los alimentos de origen animal y vegetal, y sus correspondientes componentes los cuales se han relacionado con propiedades saludables y/o reductoras del riesgo de enfermedad. (Tabla 2-14)

<i>Componentes de los diferentes alimentos</i>		
ALIMENTO	COMPONENTE	ENFERMEDADES
Avena	B-glucanos	Enfermedades cardiovasculares
Soja	Isoflavonas Inhibidores de proteasas Fitoesteroles, saponinas Ácidos fenólicos, ácido fitico	Enfermedades cardiovasculares Cánceres dependientes de estrógenos Osteoporosis Síntomas adversos de la menopausia
Semillas de lino	Lignanos	Cánceres dependientes de estrógenos Enfermedades cardiovasculares
Tomates	Licopenos	Distintos tipos de cáncer Enfermedades cardiovasculares
Ajos	Compuestos organosulfurados	Cáncer gastrointestinal Enfermedades cardiovasculares
Brócoli	Isotiocianatos Indoles	Cánceres dependientes de estrógenos
Cítricos	Limoneno, alcohol perillilico	Distintos tipos de cáncer
Arándanos	Compuesto polimérico no dializable	Cáncer del tracto urinario
Vino y uva	Compuestos fenólicos Flavonoides Trans-resveratrol	Distintos tipos de cáncer Enfermedades cardiovasculares
Té	Compuestos polifenólicos Flavonoides	Distintos tipos de cáncer Enfermedades cardiovasculares
Aceite de oliva	Ácidos grasos monoinsaturados (n-9)	Enfermedades cardiovasculares Diabetes Alteraciones gastrointestinales
Alimentos con oligosacáridos	Kestosa, nistosa, fructosolnistosa	Cáncer gastrointestinal Infecciones gastrointestinales
Pescado	Ácidos grasos poliinsaturados (n-3)	Enfermedades cardiovasculares
Productos lácteos	Probióticos, prebióticos Ácido linoleico conjugado Esfingolipidos Ácido butirico	Enfermedades cardiovasculares Cáncer gastrointestinal Infecciones gastrointestinales Modulador del sistema inmune
Ternera	Acido linoleico conjugado	Distintos tipos de cáncer

Tabla 2-14

► Tipos de alimentos funcionales

Alimentos Probióticos

Los Probióticos son alimentos que contienen microorganismos que si llegan vivos a zonas finales del tubo digestivo ejercen un efecto positivo para la salud distinto a su valor nutricional. El ejemplo más clásico de Probióticos son los *Lactobacillus acidophilus bulgaricus* del yogur a los que se ha añadido en los últimos años los *Bifidobacterium* y *Lactobacillus casei*, también Probióticos.

Regulan la flora bacteriana originando un medio desfavorable para microorganismo patógenos, producen sustancias que nutren y estimulan el crecimiento de las células del intestino o bien incrementan la res-

puesta del sistema inmunológico ante diversos factores agresores, fundamentalmente infecciones por otros microorganismos y tumores de colon.

Alimentos Prebióticos

Los Prebióticos son sustancias contenidas en los alimentos que pueden ser fermentadas por la flora bacteriana intestinal, teniendo un efecto favorable sobre la misma.

Entre los prebióticos, se encuentran distintos tipos de fibra alimentaria soluble, generalmente hidratos de carbono no digeribles. Ésta es metabolizada por las bacterias de la flora intestinal, originando ácido láctico y ácidos grasos de cadena corta; estos metabolitos estimulan el crecimiento de *Bifidobacterium*, nutren a las células superficiales del intestino grueso y disminuyen la producción de grasas por el organismo. Así mismo, la fibra puede transportar sales hasta el intestino grueso, y allí se absorben de forma pasiva; entre estas sales, se encuentran el calcio, por lo que la fibra puede tener un efecto beneficioso adicional, reduciendo el riesgo de osteoporosis.

Alimentos Simbióticos

Son los que reúnen características de ambos tipos de alimentos pro y prebióticos.

La fibra dietética

Es la materia vegetal resistente a la acción de las enzimas digestivas del tracto gastrointestinal humano (polisacáridos no digeribles). Se clasifican en:

Fibra soluble (en agua): pectinas, gomas y mucílagos. Las fuentes de fibras solubles son frutas, legumbres y vegetales. Su consumo en cantidades elevadas podría asociarse a una reducción del riesgo de enfermedad coronaria.

Fibra insoluble: celulosas, hemicelulosa, lignina y celulosa modificada. Las fuentes de fibra insoluble son cereales, grano, legumbres y vegetales. Su consumo parece hacer reducir los niveles de colesterol séricos y ejerce un efecto protector sobre la enfermedad coronaria debido a cambios en la agregación plaquetaria y un posible papel en la prevención del cáncer de colon.

La fibra actúa incrementando la velocidad del tránsito intestinal y el volumen del bolo fecal, facilitando la eliminación al exterior de los carcinógenos ingeridos o endrógenos.

Pescados (Ácidos grasos omega-3)

Los aceites del pescado son la fuente principal de los ácidos grasos omega-3. Reducen la concentración plásmica de triglicéridos (TG), colesterol y apolipoproteína B (apoB) en las proteínas de muy baja densidad. Una característica importante es la capacidad del aceite de pescado para disminuir las arritmias cardíacas graves, como la fibrilación ventricular.

Aceite de oliva

Contiene ácido oleico, un ácido graso monoinsaturado. También contiene otros ácidos grasos saturados (palmitoleico, esteárico), y ácidos grasos poliinsaturados (linoléico, linolénico). Los niveles de compuestos fenólicos son junto con el ácido oleico los responsables de la mayor capacidad antioxidante de la Dieta Mediterránea. Los fenoles son muy buenos antioxidantes: cuanto mayor sea el contenido de fenoles del aceite de oliva virgen, mejor será su estabilidad oxidativa.

Se ha valorado una asociación entre el consumo de aceite de oliva y una menor incidencia de cáncer de mama debido, quizás, a una menor producción de radicales libres. Parece que también tiene efecto protector frente al cáncer de la cavidad oral y laringe y un mejor perfil lipídico global.

Té, vino y uva (Flavonoides y Polifenoles)

Los flavonoides constituyen un grupo de compuestos fenólicos en muchas frutas, verduras, frutos secos, semillas y cereales. También se encuentran en el té y en el vino

Los efectos beneficiosos que producen sobre la salud son:

- Propiedades antialérgicas.
- Propiedades antiinflamatorias.
- Propiedades antihipertensivas.
- Propiedades diuréticas.
- Papel importante en el cáncer y las hiperlipidemias.

Por tanto, el consumo de frutas y verduras está asociado con un menor riesgo de desarrollo de enfermedades cardiovasculares y otros procesos degenerativos.

Según las investigaciones los polifenoles presentes en las uvas y en el té poseen propiedades antioxidantes, tienen la capacidad de modificar los niveles plasmáticos de colesterol y la concentración de lipoproteínas, así como de inhibir la oxidación de las LDL y al agregación plaquetaria.

Los polifenoles también se encuentran en muchas frutas y verduras. Los estudios sugieren que dietas ricas en éstos alimentos son beneficiosas en la protección frente al cáncer y los procesos aterogénicos.

Frutos secos

Los frutos secos contienen fibra, vitamina E con acción antioxidante, folatos que disminuyen los niveles de homocisteína y el riesgo de enfermedad coronaria; magnesio que mejora la contractilidad del corazón; flavonoides con propiedades antioxidantes y esteroles que inhiben la síntesis de colesterol.

Ajo

Parece que posee propiedades antimicrobianas, así como cierta capacidad de disminuir el riesgo de enfermedad coronaria y cáncer, además de un efecto modulador de la inmunocompetencia y una posible mejora de la función mental.

Tenera (Ácido linoleico conjugado: CLA)

Existen numerosas publicaciones científicas sobre los efectos del CLA en la salud humana. Tienen efecto positivo en los procesos de vigilancia inmunológica y en el mantenimiento del equilibrio de la composición corporal entre la masa grasa y magra.

La mayor parte de sus actividades biológicas se relacionan con una mejora en el metabolismo energético y con una reducción en el apetito, por sensación de saciedad, facilitando la pérdida de peso y reduciendo la obesidad, y el riesgo cardiovascular.

Su acción sobre el metabolismo de los lípidos plasmáticos, disminuyendo el nivel de triglicéridos y de colesterol total, puede ser la responsable de la reducción del riesgo cardiovascular.

Está presente en pequeñas cantidades en los aceites de semilla y es relativamente abundante en las grasas animales, sobre todo la leche.

► CARACTERÍSTICAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE DIETAS

Se recoge en el presente manual una compilación de los regímenes normales y terapéuticos con el objetivo de facilitar la comunicación entre médico, enfermera y cocina, sirviendo de pauta respecto al tipo y cantidad de alimentos que el Servicio de Cocina deberá servir al paciente en cumplimiento de las instrucciones marcadas por el facultativo.

La primera parte trata del régimen normal del paciente hospitalizado e incluye las dietas de progresión (líquidas, blandas, etc.). En la segunda parte se abordan los distintos tipos de dietas terapéuticas de uso más común en nuestro centro.

► MECÁNICA DEL SERVICIO DE COMIDAS

En nuestro centro el sistema de cocina es centralizado. Las bandejas se preparan en la cocina y se transportan en carro a las diferentes salas. El Servicio de Cocina, junto a enfermería debe coordinar perfectamente el horario de peticiones de dieta y distribución de comidas a fin de que los pacientes reciban una comida sabrosa, atractiva y a la temperatura adecuada.

Tradicionalmente, se sirven 4 comidas al día, desayuno (9 h), almuerzo (13,30 h), merienda (17 h), cena (20 h) y una colación o resopón (leche, zumo) antes de dormir.

Los alimentos constitutivos de cualquier régimen deben intentar reflejar los gustos característicos de nuestro medio cultural y de la clase socioeconómica de la mayoría de los individuos atendidos por el Centro.

En la elección de los platos que compondrán los menús se debe tener en cuenta la susceptibilidad de preparación masiva sin menoscabo de la calidad, así como a la utilización de los alimentos propios de la época estacional por su abundancia, adecuado grado de madurez y coste.

Se procurará la máxima variedad en la composición de los menús. Los menús tienen una rotación quincenal, realizándose 2 cambios anuales de los mismos atendiendo a la época estacional y que se denominan menús de invierno y de verano. Así mismo, se ofrecen modificaciones de los menús en las festividades.

► DIETAS GENERALES

1- Dieta basal

Esta dieta puede recibir distintas denominaciones, como basal, general, estándar u ordinaria. Debe asegurar las necesidades nutricionales completas del paciente y está indicada para aquellos cuyo estado o patología no requiera una dieta terapéutica.

Deben por tanto ajustarse a las recomendaciones energéticas y nutricionales en general que marca el Instituto de Nutrición para la población española y/o ajustarse a las normas que rigen el equilibrio alimentario, aportando aproximadamente, entre un 10-15 % de proteínas, de un 30-35 % de grasas (1/3 grasa saturada, 1/3 grasa monoinsaturada y 1/3 grasa poliinsaturada y <300 mg de colesterol) y entre un 50-60 % de carbohidratos, del suministro energético total o, traducido en alimentos, según recogen los objetivos nutricionales para la población española, incluir diariamente:

- 2-3 Raciones de leche o derivados.
- 2 Raciones de carne o equivalentes.
- 4-6 Raciones de farináceas (pan, cereales, legumbres y tubérculos).
- 2-4 Raciones de verduras y hortalizas.
- 2-3 Raciones de frutas.
- 60 g de aceite.

No tiene limitaciones en cuanto a técnicas culinarias, salvo las propias de tener que elaborar muchos platos.

Composición aproximada en energía y nutrientes:				
Kcal	Proteínas (g)	Grasas (g)	H Carbono (g)	Fibra (g)
1600-2200	60-80	60-80	200-300	25

Esta dieta también puede ofrecerse sin sal a aquellos pacientes que tengan esta restricción dietética.

En su variante sin azúcares solubles, por el reparto de principios inmediatos, es apta para pacientes diabéticos que no precisen una restricción dietética específica.

2- Dieta líquida

2.1 Incompleta: Proporciona alimentos en estado líquido. Es una dieta de transición. Está indicada en sujetos en los que interesa proporcionar una adecuada hidratación y nutrición aportando líquidos fáciles de absorber, con mínimo residuo intestinal y baja estimulación del tracto digestivo (postoperatorio, paso de nutrición parenteral a enteral, exploraciones especiales...). La limitación o inclusión de algunos alimentos o bebidas dependerá del proceso patológico del paciente. (Tabla 2-15)

<i>Dieta líquida clara: alimentos recomendados</i>			
Tipo alimento	Producto		
Caldos	De carne desgrasados o vegetales.		
Bebidas	Infusiones, malta, refrescos, leche*		
Frutas	Zumo*		
Dulces	Azúcar, acaramelados, miel		
Preparados comerciales	Nutrición enteral		
* Algunos pacientes quirúrgicos pueden no tolerar las bebidas carbonatadas y determinados zumos de frutas o la leche.			
Composición aproximada en energía y nutrientes:			
Kcal	Proteínas (g)	Grasas (g)	H Carbono (g)
300-600	8-16	2,5	45-130
Ejemplo tipo:			
Desayuno	1 vaso de leche desnatada con 10 g. de azúcar.		
Media mañana	1 vaso de zumo de frutas.		
Comida y cena	1 taza de caldo de carne o vegetal desgrasado.		
	1 vaso de zumo de frutas.		
Merienda	1 vaso infusión con azúcar.		
Resopón	1 vaso de leche desnatada con azúcar.		

Tabla 2-15

2.2 Completa: Es una dieta normocalórica que proporciona alimentos en estado líquido o semilíquido (Tabla 2-16)

Está indicada en pacientes incapaces de masticar o deglutir alimentos sólidos pudiendo administrarse respectivamente por vía oral o enteral. Por tanto, y con el fin de garantizar la cobertura de las necesidades nutricionales del paciente se recomienda utilizar los preparados comerciales líquidos o en polvo disponibles en el hospital.

<i>Dieta líquida completa: alimentos recomendados</i>	
Tipo alimento	Producto
Preparados comerciales	Nutrición oral o enteral
Caldos	De carne desgrasados o vegetales.
Bebidas	Infusiones, malta, refrescos, leche
Frutas	Zumos

Tabla 2-16

3- Dieta semilíquida o semiblanda

Dieta intermedia entre la líquida y la blanda. Es una dieta de transición, incompleta desde el punto de vista nutricional, por lo que no es aconsejable mantenerla durante periodos largos de tiempo. Se caracteriza por ser muy digestiva, ya que es baja en lípidos y fibra, y los métodos culinarios empleados son simples. Incluye los siguientes tipos de alimentos: postres lácteos (yogur, flanes, natillas), purés y sopas (patata, sémola, tapioca, fideos o arroz), fruta asada o cocida, huevos pasados por agua. Puede ser con o sin sal.

4- Dieta blanda

Aporta alimentos íntegros de consistencia suave, poco condimentada y bajo contenido en grasa y fibra. Su objetivo principal es facilitar la digestión. Además, su volumen debe ser pequeño. Están limitados los fritos y los guisos complejos. Está indicada como punto de transición entre la dieta semilíquida y la basal en procesos médicos y quirúrgicos, como postoperatorios, diversas patologías digestivas, síndromes febriles, etc. Puede ser, así mismo, con sal y sin sal. (Tabla 2-17)

<i>Dieta blanda: alimentos recomendados</i>		
GRUPOS	ALIMENTOS	P. CULINARIAS
LACTEOS	Leche, yogur	
FARINACEOS	Sémola, patatas, arroz, pastas alimenticias, pan de molde	Hervidos con agua o caldos suaves
CARNES, PESCADOS	Pollo y carnes magras Pescado blanco Jamón cocido	Hervido, plancha
HUEVOS		Pasados por agua o en tortilla
FRUTAS VERDURAS	Frutas maduras	Hervidas, puré
GRASAS	Aceite, mantequilla, margarina	Crudo o hervido
OTROS ALIMENTOS	Galletas tipo Maria Mermelada Infusiones suaves	

Tabla 2-17

5- Dietas con modificación de la consistencia

5.1 *Dieta túrmix o en puré (Código 15)*: Incluye alimentos líquidos, semilíquidos o en puré. Está indicada en pacientes con ausencia de dientes, problemas estructurales de la cavidad oral o esofágica, tras radioterapia orofaríngea o pacientes neurológicos que tengan dificultada la masticación o deglución, aunque en estos pacientes se indicará dieta pastosa, como variante que limita los alimentos de consistencia líquida o semilíquida para evitar la aspiración y favorecer la deglución, cuando la ingesta es vía oral. Dada sus cualidades organolépticas son poco apetecibles y con el fin de garantizar el contenido nutricional adecuado, en nuestro centro se administra como plato principal preparados comerciales que se presentan en las siguientes variedades.

Las técnicas culinarias producen merma de vitaminas por lo que puede precisar suplementos vitamínicos.

Variedades comerciales de la dieta en puré	
Resource puré	Vegenat-3
Buey con Guisantes	Jamón a la jardinera
Huevos a la Provenzal	Ternera a la hortelana
Panaché de Verduras	Merluza con arroz y verduras
Pescado con Verduras	Estofado de ternera y jamón
Pollo con Zanahorias	Ternera a la jardinera
Ternera a la Jardinera	Pollo con arroz y zanahorias
Jamón con Verduras	Pavo a la jardinera
Pavo con Champiñones	Pavo con Champiñones
Marisco y Pescado con Verduras	Huevo con Verduras
Arroz con tomate	Lentejas
Guisantes estofados	Patata con Verduras
	Patata con Zanahoria
	Garbanzos

5.2 *Blanda mecánica, de protección dental o fácil masticación (Tabla 2-18) (Código 19), sin sal (Código 20)*. Es una variante de la dieta blanda cuyo objetivo principal es facilitar su masticación. Los alimentos han de poder ser triturados con el mínimo esfuerzo, no limita las técnicas culinarias siempre que éstas no dificulten la masticación. Indicada en pacientes con problemas dentales, patología quirúrgica de la cavidad oral, faríngea, esofágica, etc.

El valor calórico medio es de 2000 kcal, con un contenido de 75 g de proteínas, 70 g de lípidos y 260 g de hidratos de carbono.

<i>Dietas de protección dental: alimentos recomendados</i>	
LÁCTEOS	Leche, yogur, quesos tiernos, flan, natillas
CARNES	Muslo de pollo, o carnes picadas preparadas en forma de croquetas, hamburguesas, albóndigas, canelones
PESCADOS	Blancos o azules. Cocidos, plancha, guisados o en croquetas o pudín
HUEVOS	En todas sus formas culinarias, excepto el huevo duro
ARROZ Y PASTAS	De todas clases
PATATAS	Hervidas o en puré
LEGUMBRES	En puré o enteras según tolerancia individual.
PAN	De molde
FRUTAS	Maduras y blandas o trituradas, hervidas, asadas
VERDURAS Y HORTALIZAS	Hervidas, en puré o en gazpacho

Tabla 2-18

▶ DIETAS TERAPÉUTICAS

1- Dietas con control de energía

La característica principal de este grupo de dietas es la reducción del valor calórico total, con el fin de conseguir un balance energético negativo y reducir el peso del paciente.

Desde el punto de vista nutricional se procura que sean equilibradas aunque incompletas por su bajo valor calórico y por tanto debe realizarse durante periodos de tiempo cortos, bajo estrecha vigilancia medica, recomendándose la administración conjunta de suplementos vitamínicos y minerales cuando el valor calórico es inferior a 1000 Kcal.

Estas dietas tienden a ser hiperproteicas y deben contener al menos 50 g de carbohidratos para evitar un balance nitrogenado negativo.

Las técnicas culinarias de elección en la preparación de los alimentos son: vapor, hervido, plancha y horno, evitando los fritos, rebozados, estofados, guisados y salsas.

Pueden utilizarse todo tipo de especias y hierbas aromáticas en la condimentación de los alimentos, así como el uso de la sal, excepto que exista contraindicación.

Se excluirán o limitarán de la dieta cualquier alimento con alto contenido calórico o graso: aceites, mantequilla, margarina, frutos secos, frutas grasas (aguacate, coco), quesos curados, carnes grasas, bollería y pastelería, dulces, bebidas alcohólicas y refrescos.

1.1 Dieta hipocalórica 1000 Kcal. Composición aproximada en energía y nutrientes:

Kcal	Proteínas (g)	Grasas (g)	H Carbono (g)
1000	85	30	100
Ración diaria de alimentos			
600 cc. leche desnatada			
250 g. De carne y pescado magros o huevos			
400 g de verduras			
400 g de fruta fresca.			
40 g de pan o equivalentes			
10 g de aceite oliva			

1.2 Dieta hipocalórica 1200 Kcal. Composición aproximada en energía y nutrientes:

Kcal	Proteínas (g)	Grasas (g)	H Carbono (g)
1200	90	40	135
Ración diaria de alimentos			
600 cc. leche desnatada			
250 g. De carne y pescado magros o huevos			
400 g de verduras			
400 g de fruta fresca.			
80 g de pan o equivalentes			
20 g de aceite oliva			

1.3 Dieta hipocalórica 1500 Kcal

Kcal	Proteínas (g)	Grasas (g)	H Carbono (g)
1500	60	50	200

2- Dietas con control de proteínas

Están indicadas en pacientes con insuficiencia renal y encefalopatía hepática en la fase aguda (Tabla 2-19). Este grupo de dietas se caracteriza por ser normocalóricas, bajas en proteínas, debiendo administrarse preferentemente de origen animal para cubrir las necesidades de aminoácidos esenciales. Conllevan restricción en sodio y fósforo, y resultan deficitarias en calcio, tiamina, niacina, riboflavina y ácido fólico. Generalmente precisan también de restricción de líquidos, que varía según el estado del paciente. Se aconseja suplir la dieta con un complejo vitamínico y de calcio.

<i>Dietas con control proteico: alimentos recomendados</i>			
GRUPOS	PERMITIDOS	LIMITADOS	PROHIBIDOS
LÁCTEOS Y CÁRNICOS		Leche, yogur, carnes, pescados y huevos	Quesos curados
CEREALES, GUMBRES, FRUTOS SECOS, AZÚCARES	Azúcar, miel, mermeladas	Pan, pastas elaboradas con harinas muy refinadas o apteicas (fideos, macarrones, sémola, etc.), arroz, patatas, bollería, galletas tipo María.	Legumbres (habichuelas, lentejas, garbanzos), frutos secos (nueces, almendras, avellanas, cacahuete, etc.)
VERDURAS Y FRUTAS	Todas		
GRASAS	Aceites todos, margarina y mantequilla		Hervidas, en puré o en gazpacho

Tabla 2-19

No existen restricciones en cuanto a las preparaciones culinarias y se recomienda el uso de especias (excepto la mostaza preparada, por su alto contenido en Na) y de hierbas aromáticas.

2.1 Dieta Hipoprotéica 40 g. Composición aproximada en energía y nutrientes:

Kcal	Proteínas (g)	Grasas (g)	H Carbono (g)
2000	40	78	260
Ración diaria de alimentos	200 cc. Leche 100 g de carne o equivalente 500 g de patatas o equivalente 80 g de pan, 40 g de galletas 300 g de verdura, 400 g de fruta 50 g de azúcar, 25 g de mermelada 12 g de mantequilla o margarina 40 g de aceite oliva		

2.2 Dieta Hipoprotéica 60g. Composición aproximada en energía y nutrientes:

Kcal	Proteínas (g)	Grasas (g)	H Carbono (g)
2000	60	76	240
Ración diaria de alimentos	250 cc. Leche 150 g de carne o equivalente 500 g de patatas o equivalente 80 g de pan, 40 g de galletas 300 g de verdura, 400 g de fruta 50 g de azúcar, 25 g de mermelada 12 g de mantequilla o margarina 40 g de aceite oliva		

2.3 Dieta hiperprotéica.

Es una dieta normocalórica equilibrada y con un porcentaje proteico de entre un 18-20% sobre el valor calórico total. Esta indicada en pacientes que presenten riesgo de malnutrición o estén desnutridos.

Composición aproximada en energía y nutrientes:			
Kcal	Proteínas (g)	Grasas (g)	H Carbono (g)
2200	80-110	60-80	200-300

Ración diaria de alimentos	Igual que la dieta basal, más un incremento de 50 g de carne o equivalentes y un poste lácteo en comida y cena.
----------------------------	---

3- Dietas con control de lípidos

3.1 Dieta Hipolipídica.

Está indicada en procesos como las hiperlipoproteinemias tipo I y II a, colecistopatías y procesos que conlleven malabsorción intestinal a las grasas (Tabla 2-20).

Es una dieta normocalórica, con un aporte de lípidos de entre un 20-22% sobre el valor calórico total, con predominio de ácidos grasos mono y poliinsaturados sobre los saturados y un aporte de colesterol < de 300 mg.

Las preparaciones culinarias aconsejadas son vapor, hervido, horno, plancha, parrilla, estofado, papillote, sin adición de grasa al realizarlos. Se recomienda añadir siempre el aceite crudo y utilizar preferentemente aceite de oliva. Se recomienda el uso de hierbas aromáticas y especias para realzar el sabor de los alimentos y evitar la monotonía. Así como el uso de pastas o pan integral para aumentar la sensación de saciedad.

Composición aproximada en energía y nutrientes:			
Kcal	Proteínas (g)	Grasas (g)	H Carbono (g)
2000-2200	90	60	275

Ración diaria de alimentos	400-600 cc. leche desnatada 250 -300 g. de carne magra o equivalente 120 g de pan 30 g de galletas María 400 g de patatas o equivalente. 300 g de verduras 300 g de fruta 35 cc aceite oliva 30 g de mermelada 30 g de azúcar
----------------------------	--

Dietas con control lipídico: alimentos prohibidos

GRUPOS	LIMITADOS O PROHIBIDOS
LÁCTEOS	Leche entera o semidesnatada y sus derivados (quesos curados)
CÁRNICOS	Carnes grasas: cordero, ciertas partes del cerdo y de la ternera, Fiambres en general, excepto jamón cocido o serrano sin grasa Vísceras Pescados muy grasos (atún, anchoas, caballa, etc.) Mariscos Huevos
HARINAS	Pastelería y bollería en general
BEBIDAS	Alcohólicas
VERDURAS Y FRUTAS	Aguacate, coco, aceitunas
GRASAS	Grasas para cocinar como manteca, margarina, mantequilla o aceites procedentes del coco o la palma. Frutos secos: cacahuete, avellana, almendra, nueces, etc.

Tabla 2-20

3.2 Dieta de protección bilio-pancreática.

Esta dieta está indicada en procesos que cursan con maldigestión intestinal por afectación gástrica, hepática o biliar (defecto del catabolismo intraluminal de grasa por déficit de lipasa, insuficiente secreción de ácidos biliares, etc.).

Se caracteriza por aportar aproximadamente < de un 20% de grasa (aproximadamente unos 40g de grasa/2000 Kcal) sobre el valor calórico total, con predominio de las grasas de origen vegetal, sobre la de origen animal. Generalmente conlleva también limitación de alimentos flatulentos con el fin de evitar posibles complicaciones.

Es una dieta completa desde el punto de vista energético y nutricional, ya que cubre las necesidades en ácido linoleico, pese a la limitación en la ingesta de grasa.

Se recomienda la utilización de preparaciones culinarias sencillas como hervido, vapor, horno, plancha, prohibiéndose los alimentos fritos, rebozados y guisos o salsas elaborados con grasas o aceites.

Se recomienda el uso de aceites vegetales, preferentemente de oliva y en crudo ya que son mejor tolerados.

Si se requiere mayor restricción de grasas, puede ser aconsejable la suplementación con aceites elaborados con triglicéridos de cadena media (MCT), para cubrir las necesidades energéticas del paciente.

El aceite MCT proporciona 8,3 Kcal por gramo. Una cucharada sopera (15 ml) pesa unos 14 g y proporciona unas 116 Kcal. Su uso estaría desaconsejado en pacientes con tendencia a la cetoacidosis (diabetes) o con cirrosis con o sin shunt porto-cava.

La relación de alimentos limitados será igual que en la dieta hipolipídica, evitando además:

Alimentos flatulentos (cebolla cruda, alcachofa, col, coliflor, coles de Bruselas, brócoli, melón, sandía, legumbres).

Frutas ácidas (naranja).

4- Dietas con control de carbohidratos

Las dietas recogidas en este epígrafe están indicadas para pacientes diagnosticados de diabetes mellitus tipo I y tipo II que requieran indicaciones energéticas entre 1500 y 2500 Kcals (Tabla 2-21).

Estas dietas se caracterizan por ser equilibradas, con la siguiente distribución porcentual de nutrientes sobre el valor calórico total para cada una de las mismas:

- Glúcidos: 50-55%
- Proteínas: 15-20%
- Lípidos: 30%

Con relación a los glúcidos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La mayor parte será aportada en forma de carbohidratos complejos y se encuentran principalmente en alimentos como el pan, cereales, pastas, legumbres, arroz y verduras. Estos alimentos contribuyen además, junto con las frutas, al aporte de fibra, que en el caso de estos pacientes, especialmente la presencia de fibra soluble, ha demostrado tener efectos beneficiosos sobre el perfil glucémico.
- Los glúcidos sencillos serán aportados mediante la ingesta de frutas y leche.
- Los horarios de las comidas en pacientes insulino dependiente se deben ajustar en función de la pauta insulínica prescrita.
- Con relación a las proteínas se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:
- Dos tercios de las proteínas deberán ser de origen animal y el resto de origen vegetal.
- Para controlar el aporte energético y especialmente de carbohidratos en las dietas se utiliza el método de raciones equivalentes, teniendo en cuenta que 1 ración de carbohidratos = 10g de CH, 1 ración de proteínas = 10g de P y 1 ración de grasas = 10g de G.

Hay que tener en cuenta además que:

- 7 raciones de pan aportan 1 ración de proteínas vegetales.
- 6 raciones de pasta o arroz aportan 1 ración de proteínas vegetales.
- 3 raciones de legumbres aportan 1 ración de proteínas vegetales.
- 1 ración de frutos secos aporta 1 ración de proteínas vegetales.

Relación de grupos de alimentos por ración de HC, P y G

Grupo 1. Féculas		Grupo 2. Verduras		Grupo 3: Frutas	
Una ración de HC		Una ración de HC		Una ración de HC	
20 g	pan blanco	100 g	alcachofas	200 g	melón
	pan integral		cebollas		sandía
	pan de centeno		coles de Bruselas	150 g	fresas
	pan de molde		remolacha		granada
15 g	pan tostado		zanahoria		pomelo
	biscottes	200 g	judías verdes		moras
	galletas		nabos	100 g	naranja
	arroz crudo		puerros		albaricoque
	pasta sopa cruda	300 g	acelgas		mandarina
	pasta italiana		berenjenas		piña natural
	sémola		calabacín		melocotón
	harina de trigo		cardo		limón
20 g	legumbres secas		col	80 g	nectarina
	guisantes secos		coliflor		pera
60 g	legumbres cocidas		setas y champiñones		manzana
	guisantes frescos		espárragos		cerezas
	habas		espinacas		kiwi
80 g	guisantes congelados		pimiento		caqui
45 g	arroz cocido		rábano	50 g	níspero
	pasta cocida		tomate		uva
50 g	boniato		endibia		plátano

... (cont)

Relación de grupos de alimentos por ración de HC, P y G

Grupo 1. Féculas		Grupo 2. Verduras		Grupo 3: Frutas	
Una ración de HC		Una ración de HC		Una ración de HC	
	patata cruda	Consumo libre:			chirimoya
	patata hervida o horno		apio		higos secos
15 g	puré patatas en polvo		pepino		pasas
25 g	patatas fritas		lechuga	120 cc	zumó pomelo
80 g	maíz			100 cc	zumó piña
					zumó naranja
				80 cc	zumó manzana
					zumó melocotón
				70 cc	zumó uva
Grupo 4. Féculas		Grupo 5. Verduras		Grupo 6: Frutas	
Una ración de H. Carbono		Una ración de Proteínas		Una ración de grasa	
200 cc	leche entera,	MAGRAS (suprimir 1/2 r. grasa)		POLIINSATURADAS	
	leche desnatada	50 g	ternera	10 g	aceite girasol
20 g	leche entera polvo		pollo		aceite maíz
20 g	leche desnatada polvo		conejo		aceite soja
2 uds	yoghurt entero		marisco		margarina vegetal
	yoghurt desnatado		pescado blanco		mahonesa
Quando sean enteros			pescado azul	MONOINSATURADAS	
suprimir 1 ración de grasa			queso descremado	10 g	aceite oliva
		SEMIGRASAS		40 g	aceitunas
		(suprimir 1 ración de grasa)		15 g	frutos secos
		50 g	lomo de cerdo	SATURADAS	
			jamón York	10 g	manteca cerdo
			vísceras		bacon
			huevo 1 unidad	30 g	nata y crema de leche
			quesos frescos		
			pescados en lata		
			cerdo (costillas/ pierna)		
		GRASAS (suprimir de 1 a 2 raciones de grasa)			
		50 g	cerdo		
			cerdo		
			jamón serrano		
			fiambres		
			salchichas, morcilla		
			quesos curados		
			hamburguesas		
			carne picada		

Tabla 2-21

4.1 Dieta Diabética 1500.

Debe contener: 20 raciones de carbohidratos, 6 raciones de proteínas y 5 raciones de grasas, repartidas en 4 o 6 comidas

	Lácteos	Carnes	Verduras	Harinas	Frutas	Grasa
Desayuno	1			2	2	1
Comida		2	1	4	2	1
Merienda	1					
Cena		2	1	4	2	1

4.2 Dieta Diabética 1800.

Debe contener 24 raciones de carbohidratos, 7 raciones de proteínas y 5,5 raciones de grasa, repartidas en 4 o 6 comidas

	Lácteos	Carnes	Verduras	Harinas	Frutas	Grasa
Desayuno	1			2	2	1
Comida		2	1	6	2	1
Merienda	1			1		
Cena		3	1	4	2	1

4.3 Dieta Diabética 2000.

Debe contener 27 raciones de carbohidratos, 7,5 raciones de proteínas y 7,5 raciones de grasa, repartidas en 4 o 6 comidas

	Lácteos	Carnes	Verduras	Harinas	Frutas	Grasa
Desayuno	1			2	2	1
Comida		2	1	8	2	2
Merienda	1			1		
Cena		3	1	6	2	1

4.4 Dieta Diabética 2500 Kcal.

Debe contener 32 raciones de carbohidratos, 9 raciones de proteínas y 8 raciones de grasas, repartidas en 4 o 6 comidas

	Lácteos	Carnes	Verduras	Harinas	Frutas	Grasa
Desayuno	1			4	2	1
Comida		2	1	8	2	2
Merienda	1			2		
Cena		3	1	8	2	2

5- Dietas con control de sodio

Comprende dietas con distintos niveles de restricción. Están indicadas en pacientes con hipertensión arterial, edemas, insuficiencia renal, insuficiencia cardíaca, hepatopatías, tratamiento con corticoides.

El grado de restricción dependerá de la gravedad de la patología y puede conllevar otras restricciones o modificaciones dietéticas.

En la menos restrictiva se suprime la adición de sal a los alimentos, tanto durante la preparación como en la mesa y se excluyen aquellos alimentos en cuyo proceso de conservación se ha utilizado sal o han perdido agua (jamón serrano, conservas industriales, salazones, alimentos ahumados, quesos curados, etc.)

Para realzar el sabor de los alimentos es aconsejable utilizar técnicas culinarias como: vapor, estofados en su jugo, papillote y utilizar hierbas aromáticas y especias (excepto la mostaza preparada)

5.1 *Hiposódica standard (1000-2000 mg Na). Es la de mayor aplicación.*

5.2 *Hiposódica estricta (500 mg Na).*

6- Intolerancias

6.1 *Dieta exenta en lactosa.*

La lactosa es un disacárido que se encuentra en la leche. Para su digestión se precisa de la lactasa. Cuando existe un déficit total o parcial de lactasa, la lactosa llega intacta al colon provocando dolor abdominal y diarreas ácidas con expulsión de gases, debidos a la irritación física y osmótica y al desdoblamiento ocasionado por la flora colónica.

El tratamiento es dietético y consiste en suprimir la ingesta de leche o ajustar la cantidad tolerable en los déficit parciales. El yogur y especialmente los quesos muy curados son siempre mejor tolerados que la leche, pues en el proceso de fermentación parte de la lactosa se transforma en ácido láctico, si bien deben administrarse con prudencia, probando los efectos de una cantidad determinada.

Desde el punto de vista dietético, el problema más frecuente en estos pacientes es la dificultad para cubrir las necesidades de calcio, ya que la leche y los derivados son la mejor fuente por su riqueza y biodisponibilidad, siendo aconsejable realizar una valoración de la ingesta de calcio individual, para determinar la conveniencia de suministrar suplementos farmacológicos, en caso de que la alimentación sea deficitaria.

6.2 *Dieta exenta en gluten.*

La enfermedad celíaca está causada por la intolerancia al gluten. El gluten es una proteína que se encuentra en algunos cereales, como el trigo, la cebada, la avena y el centeno o en productos derivados que contengan harinas como base del producto (pan, galletas, pastas) o utilizados con una finalidad semejante a la de un aditivo (espárragos en lata, pescado congelado comercial, fiambres, salsas, etc.) como espesante o antiapelmazante (Tabla 2-22).

Esta proteína está compuesta por dos fracciones proteicas, la gliadina y la glutenina, siendo la primera de ellas la causante de la enfermedad.

El tratamiento dietético consiste en suprimir el gluten de la alimentación.

Las asociaciones de pacientes celíacos editan listados de marcas de alimentos procesados en los que el fabricante garantiza la ausencia de gluten.

En los productos dietéticos elaborados sin gluten deberá figurar el anagrama identificativo correspondiente (espiga de trigo tachada).

Contenido en gluten de diversos alimentos

Alimentos con gluten	Alimentos que pueden contener gluten	Alimentos libres de gluten
Harina de trigo, avena, cebada y centeno	Salsas de tomate.	Arroz.
Cereales tostados (para desayuno, excepto los de maíz y arroz).	Salsa mahonesa.	Maíz.
Harinas infantiles, excepto las específicamente exentas.	Embutidos.	Legumbres (frescas o secas).
Pan, biscottes, bollería.	Fiambre de jamón.	Carnes.
Pastas alimenticias (sémola de trigo, fideos, macarrones, etc.)	Algunos quesos.	Pescados frescos.
Galletas y todo tipo de pasteles elaborados con las harinas mencionadas, chocolates y harinas chocolateadas.	Pescado congelado.	Huevos.
Sopas de sobre.	Sucedáneos de pescado	Pan, galletas o harinas sin gluten.
	Espárragos de lata.	Verduras frescas.
	Algunos cafés instantáneos.	Frutas frescas y secas.
	Postres lácteos.	Jamón serrano.
	Algunos yogures.	Jamón cocido.
	Algunas verduras congeladas.	Embutidos, quesos, yogur, azúcar en las que el fabricante garantice e informe de la ausencia de gluten.
	Algunas marcas de azúcar.	Aceites, mantequilla

Tabla 2-22

7- Dieta con control de fibra o residuos

Estas dietas están indicadas en pacientes con procesos intestinales médicos o quirúrgicos o en algunas preparaciones para realizar exploraciones radiológicas o endoscopias.

7.1 Dieta sin residuos o baja en fibra.

Se caracteriza por ser una dieta pobre en fibra insoluble y baja en lactosa (Tabla 2-23). Las preparaciones culinarias deben ser simples y se evitarán alimentos o bebidas que estimulen el reflejo gastrocólico. Es una dieta incompleta desde el punto de vista nutricional y se deben establecer niveles de progresión en función de la evolución del paciente. Está indicada en enteropatías diarreicas agudas o crónicas, pre y post-operatorios del tramo intestinal y preparación de exploraciones radiológicas.

Composición aproximada en energía y nutrientes

Kcal	Proteínas (g)	Grasas (g)	H Carbono (g)
300 - 2200	16 - 84	2,5 - 77	130 - 290

<i>Dieta sin residuos: alimentos recomendados</i>			
GRUPOS	A. RECOMENDADOS	P. CULINARIAS	A. EXCLUIDOS
LACTEOS	Queso fresco		En principio yogur. La leche es uno de los últimos alimentos en reintroducir
FARINACEOS	Sémola, patatas, arroz, pastas alimenticias, pan de molde	Hervidos con agua o caldos suaves	Harinas o pastas integrales
CARNES Y PESCADOS	Pollo y carnes magras Pescado blanco Jamón cocido	Hervido, plancha	Carnes grasas
HUEVOS		Pasados por agua o en tortilla	
FRUTAS VERDURAS	Zanahoria Plátano y manzana muy maduros	Hervidas, puré Compota, asada o cruda	Frutas y verduras en general
GRASAS	Aceite, mantequilla, margarina	Crudo o hervido	
OTROS ALIMENTOS	Galletas tipo María Membrillo Infusiones suaves Zumo de limón		Café, zumo de frutas

Tabla 2-23

7.2 Dieta rica en fibra.

La fibra dietética se encuentra en los alimentos de origen vegetal. Por tanto esta dieta se caracteriza por su alto contenido en frutas, verduras, legumbres, pan y pastas integrales. Es una dieta completa y equilibrada nutricionalmente. Se permiten cualquier preparación culinaria.

Está indicada en el tratamiento del estreñimiento crónico y en la prevención de enfermedades intestinales (hemorroides, diverticulosis, cáncer de colon, etc.)

8- Dieta de baja carga bacteriana

Empleadas como medida coadyuvante en la prevención de la infección del paciente transplantado. Estas dietas se deberán ajustar a tres principios generales:

- Evitar alimentos que puedan contener bacterias gramnegativas (y algunas levaduras).
- Practicar técnicas seguras de manipulación y preparación de los alimentos para evitar su contaminación.
- Evitar aquellos alimentos intrínsecamente contaminados con microorganismos.

Se compone de alimentos cocidos o pasteurizados con mínima manipulación en su elaboración.

Excluye los alimentos crudos como verduras o la fruta incluso pelada. Pueden tomarse zumos industriales. Es una dieta monótona, por lo que puede conducir a una ingesta subóptima agravada por otros factores como la larga estancia, el aislamiento físico, las molestias asociadas al tratamiento con quimioterapia.

Pueden requerir suplementos vitamínicos.

Conviene considerar otras alternativas como la administración de una fórmula enteral por vía oral o la administración de suplementos.

9- Dietas especiales: Se incluirán aquellas que no se ajusten a las anteriores

▶ TRATAMIENTO DIETÉTICO DE LOS PRINCIPALES GRUPOS DE ENFERMEDADES

▶ DIABETES, DISLIPEMIA Y OBESIDAD

▶ Diabetes

La dieta constituye una parte esencial en el tratamiento de la diabetes mellitus. El ajuste de la dieta en cada paciente debe hacerse de forma individualizada, teniendo en cuenta la valoración del estado nutricional, su estilo de vida y los objetivos terapéuticos marcados.

1- *Objetivos específicos:*

- Alcanzar y mantener la normalización del control metabólico a través de un balance adecuado entre la dieta, el ejercicio físico y el tratamiento (hipoglucemiantes orales o insulina).
- Alcanzar un perfil lipídico y de lipoproteínas que reduzca el riesgo de enfermedad vascular.
- Alcanzar unos niveles de tensión arterial en el rango de la normalidad o lo más cerca posible de forma segura.
- Prevenir y tratar las complicaciones agudas y crónicas de la diabetes (hipoglucemia, enfermedad renal, neuropatía...).
- Satisfacer las necesidades nutricionales individuales teniendo en cuenta las preferencias personales y culturales y los deseos de cambiar.
- Mantener el placer por la comida a través de la limitación exclusiva de los alimentos que sea apropiados de acuerdo con las evidencias científicas.

Algunas particularidades del tratamiento dietético en la diabetes insulín-dependiente (DMID) son:

- Adecuación del reparto de la dieta al programa insulínico.
- En el caso de emplear insulinas retardadas se recomienda el uso de suplementos entre comidas: almuerzo, merienda y resopón.
- Las dosis de insulina deben ajustarse en función del contenido de la ingesta de hidratos de carbono, del ejercicio y de la glucemia actual en ese momento.
- Contribuir a una mayor flexibilidad en el estilo de vida.

En la diabetes no insulín-dependiente (DMNID) la dieta representa, si cabe, una parte aún más importante en el tratamiento. Con ella se pretende:

- Contribuir a la pérdida de peso del paciente, si procede.
- Mejorar el control metabólico, lo que suele conseguirse incluso con pérdidas de peso moderadas (5-10 kg).
- Mejorar el perfil lipídico y el control de la tensión arterial.
- Reducir la grasa total de la dieta, especialmente en lo referente a la ingesta de grasas saturadas.
- Es recomendable espaciar el intervalo entre las comidas.
- En el caso de obesidad grave refractaria (IMC > 35 kg/m²), pueden ensayarse agentes serotoninérgicos y/o cirugía bariátrica.

2- *Composición de la dieta:*

Es importante mantener en la dieta una distribución proporcional de los distintos principios inmediatos, de tal manera que el paciente tenga asegurado un aporte completo de todos los nutrientes indispensables.

2.1 Hidratos de Carbono (HC). En la actualidad no se aconseja una ingesta reducida de HC con la dieta. La ingesta de hidratos de carbono nunca deberá ser inferior a 130 gramos. La recomendación actual es que representen entre el 50-60% del aporte calórico total. Se recomienda favorecer la ingesta de HC complejos (verduras, frutas, productos integrales) frente a los simples.

La influencia de un determinado alimento sobre la glucemia postprandial puede objetivarse mediante el índice glucémico. Este índice permite clasificar los alimentos ricos en HC según la respuesta hiperglucémica postprandial que produce frente a un alimento patrón (pan blanco 100%). Así por ejemplo, la ingesta de pa-

tatas produce una respuesta glucémica del 70% respecto a una cantidad equivalente de pan blanco. La utilidad de este índice pierde parte de su valor debido a que las comidas incluyen mezclas de diversos alimentos.

2.2 Fibra. Es un HC complejo, no absorbible, que se encuentra principalmente en verduras, hortalizas, legumbres, cereales y frutas. Se recomienda una ingesta de 20-35 g por día (10-15 g de fibra cada 1000 kcal/día), similar a la población general.

La ingesta de fibra puede resultar beneficiosa en el tratamiento de las dislipemias. Respecto a la mejora del control glucémico, el uso de grandes cantidades de fibra no ha demostrado tener efectos significativos.

2.3 Proteínas. En los individuos con diabetes y función renal normal, no existen evidencias suficientes para modificar la ingesta de proteínas habitual. (10-20% del aporte calórico total). En caso de nefropatía diabética incipiente, se recomienda el uso de dietas ligeramente restrictivas de 0.8-1 g/kg de peso corporal/día y a 0.8 g/kg de peso/día en las fases más avanzadas, ya que pueden mejorar los parámetros de función renal (excreción urinaria de albúmina, tasa de filtración glomerular).

2.4 Grasas. Suelen representar el 25-35% del aporte calórico total, <10% de grasas saturadas y el resto grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas. Hay que minimizar la ingesta de grasa trans (hidrogenadas). Se recomienda ingerir dos o más raciones de pescado a la semana (con excepción de los filetes de pescado frito comerciales) ya que proporcionan ácidos grasos poliinsaturados n-3.

Para valorar el efecto de los cambios dietéticos, se recomienda la monitorización periódica de las variaciones de peso, del perfil lipídico y del control glucémico.

En la obesidad hay que reducir tanto el aporte calórico global como la ingesta de grasas. Cuando se encuentra elevado el LDL-Colesterol, deben reducirse las grasas saturadas a menos del 7% y el colesterol a menos de 200 mg/día. Con el aumento de triglicéridos y VLDL debe implementarse la reducción de peso, estimular el ejercicio físico y aumentar el consumo de grasas monoinsaturadas hasta el 20%, junto a un control más riguroso de la ingesta de HC.

2.5 Edulcorantes. Pueden ingerirse edulcorantes calóricos (sucrosa y sorbitol) en cantidades moderadas, no existiendo contraindicación para el uso de edulcorantes no nutritivos (sacarina, aspartamo, acesulfame K)

2.6 Alcohol. Su ingesta en cantidades moderadas no está contraindicado. La ingesta de 1 bebida o menos al día para las mujeres y 2 bebidas o menos por día para los hombres (del tipo de 1/3 de cerveza o un vaso de vino), especialmente acompañando las comidas, puede ser aceptable. Sin embargo debe tenerse en cuenta: La ingesta de alcohol puede aumentar el riesgo de hipoglucemia nocturna en pacientes tratados con insulina o sulfonilureas, por el efecto inhibitor del alcohol en la gluconeogénesis, por lo que se aconseja ser consumido junto con los alimentos.

Si existe historia previa de pancreatitis, dislipemia, neuropatía u obesidad, debe restringirse su consumo.

En caso de embarazo o alcoholismo, la prohibición es absoluta.

2.7 Sodio. Se aconseja una ingesta de sodio <2.4-3 g/día, similar a la recomendada para la población general. En caso de hipertensión y/o nefropatía diabética, se recomienda una reducción de la ingesta de sodio < 2 g/día

2.8 Micronutrientes: vitaminas y minerales. La deficiencia de magnesio puede ser un factor contribuyente adicional en situaciones clínicas de insulín-resistencia e hipertensión. Sin embargo, sólo se aconseja la administración de suplementos de magnesio en el caso de insuficiencia demostrada.

Si los pacientes toman diuréticos, puede ser necesaria la administración suplementaria de potasio. En caso de coexistir hiperkalemia, cabe pensar en alguna de las siguientes posibilidades: insuficiencia renal, uso de IECA y/o hipoaldosteronismo hiporreninémico.

3- Planificación de la dieta:

Debe hacerse de forma individualizada. Para ello es necesario el conocimiento del estado de nutrición, de la actividad física, de los hábitos alimenticios, de la situación socio-económica y de la presencia de otras posibles patologías concomitantes con la diabetes. Los cambios a introducir en los hábitos dietéticos deben conseguirse de forma progresiva, siendo el principal objetivo de la dieta su mantenimiento a largo plazo.

3.1 Distribución de la dieta. En la tabla 2-24 se muestra el número de ingestas recomendadas de modo inicial según el tratamiento prescrito. Posteriormente deberán ajustarse según el perfil glucémico de cada paciente.

Número de ingestas según el tratamiento hipoglucemiante

Dieta sola o dieta y antihiperoglucemiantes
3 tomas principales
3 tomas principales y suplementos a media mañana y media tarde so la alteración principal es la glucemia postprandial del desayuno y de la comida
Dieta y sulfonilureas
3 tomas principales: pacientes con sobrepeso y bajo riesgo de hipoglucemia
5-6 tomas pacientes con normopeso y mayor riesgo de hipoglucemia
Dieta e insulino terapia convencional (1-2 dosis)
Monodosis nocturna: 3 tomas principales y un suplemento antes de acostarse
Monodosis matutina: 3 tomas principales y un suplemento a media mañana, y en algunos pacientes a media tarde
Dos dosis: 3 tomas principales y suplementos a media mañana y al acostarse, y en algunos pacientes a media tarde.
Dieta e insulino terapia intensiva
3-6 tomas según necesidades energéticas y nutricionales, hábitos del paciente, actividad física y perfil de acción de la terapia insulínica.

Tabla 2-24

- El reparto de los H de C en una dieta con 6 ingestas podría ser: desayuno 15%, almuerzo 10%, comida 35%, merienda 5%, cena 30% y resopón 5%.
- El reparto de la dieta con 3 ingestas podría ser: desayuno 25%, comida 40%, cena 35%.

2.2- *Confección de la dieta.* Existen diversos modelos de dietas que se utilizan para transmitir al paciente las recomendaciones específicas sobre el plan de nutrición. Los distintos modelos se diferencian en la importancia que otorgan a aspectos como el aporte calórico, el control de cantidades, la selección de alimentos, o el contenido en nutrientes entre otros. En la Tabla 2-25 se resumen los modelos de dietas más utilizados, así como sus ventajas e inconvenientes. La selección de un modelo específico dependerá de las características del paciente (hábitos dietéticos, tratamiento de la diabetes, estilo de vida, capacidad de aprendizaje, objetivos clínicos, etc).

Modelos de dietas en función de las recomendaciones nutricionales específicas de cada paciente

Modelo	Descripción	Ventajas	Inconvenientes
Recomendaciones generales	Se indica cualitativamente que alimentos se deben restringir y cuáles se pueden tomar preferentemente	Fácil comprensión. Enfocado hacia alimentos sanos	No coordinar la cantidad de alimento y el perfil de acción de la insulina. Tendencia a dietas muy restrictivas en hidratos de carbono.
Menú fijo	Se administra un menú escrito.	Específico y simple Útil para comenzar y de fácil comprensión.	Monotonía Escasa flexibilidad La elección está efectuada por el educador y no por el paciente.

... (cont)

Modelos de dietas en función de las recomendaciones nutricionales específicas de cada paciente

<p>Sistema de intercambios o raciones de nutrientes</p>	<p>Listas que agrupan alimentos de contenido nutricional equivalente, según predomine (hidratos de carbono, proteínas o grasas). Se acompaña de un patrón de distribución del nº intercambios por grupos, para las ingestas establecidas.</p>	<p>Mayor flexibilidad en la elección de alimentos. Facilita el ajuste calórico y el control de carbohidratos por comida. Permite un mejor ajuste de la insulina prandial. Se pueden introducir otros conceptos nutricionales. Facilita material escrito, listas de intercambio, medidas de referencia.</p>	<p>Requiere más tiempo de aprendizaje. Precisa mayor disponibilidad y dedicación por parte del educador.</p>
---	---	--	--

Tabla 2-25

► **Dislipemia**

La alimentación es el principal agente exógeno con influencia sobre los lípidos plasmáticos; por ello el tratamiento inicial de toda dislipemia debe ser la modificación dietética, que deberá mantenerse a lo largo de toda la vida, junto al tratamiento farmacológico si se precisa.

Las dislipemias deben ser tratadas de modo integral, controlando simultáneamente la hipertensión, la diabetes, el tabaquismo, el sedentarismo y otros factores de riesgo.

Concepto de dieta única

Aunque inicialmente se elaboraron protocolos terapéuticos para cada tipo de hiperlipemia, en la actualidad todas las sociedades científicas recomiendan utilizar programas dietéticos más generales basados en criterios establecidos en función del perfil lipídico. Las modificaciones dietéticas en las dislipemias pretende disminuir la tendencia a la arterioesclerosis y evitar su progresión en individuos afectados por la enfermedad y de modo preventivo debería recomendarse a toda la población.

Las recomendaciones nutricionales en la dislipemias son las siguientes:

- Ajustar o reducir el aporte de calorías para mantener o conseguir el peso ideal, para ello se deberá reducir preferentemente el aporte energético de las grasas, los azúcares sencillos y el alcohol.
- Reducir el consumo de grasa total a menos del 30% del valor calórico total. Se acepta hasta un 35% si los ácidos grasos predominantes son monoinsaturados.
- La proporción de los distintos ácidos grasos sobre el valor energético total recomendado es: Grasas Saturadas < 7%, Grasas Poliinsaturadas < 7%, y para Grasas Monoinsaturadas >15%-20%.
- Disminuir el colesterol total a < 300 mg/d (en casos graves < 200 mg/d).
- Aportar los carbohidratos preferentemente complejos en una proporción de 50-55%.
- Asegurar un aporte adecuado de fibra (25-30 g/día).
- Garantizar un aporte adecuado de vitaminas, minerales y oligoelementos.
- Limitar el consumo de alcohol a menos de 30 g/día y en caso de hipertrigliceridemia suprimir el consumo.
- El aporte de proteínas debe suponer de un 15-20%.

Asimismo, debido a la implicación de las dislipemias en las enfermedades cardiovasculares (ECV) conviene controlar otros factores de riesgo modificables mediante las siguientes recomendaciones:

- Disminución de la sal y de sustancias que puedan inducir un incremento de la presión arterial.
- Controlar el aporte de carbohidratos en los pacientes con intolerancia a la glucosa o diabetes para conseguir un perfil de glucemia adecuado.
- Realizar ejercicio físico de forma regular.
- Evitar el consumo de tabaco.

En la tabla 2-26 podemos observar las recomendaciones cualitativas por grupo de alimentos. En ellas se clasifican los alimentos en 3 categorías:

- Alimentos aconsejados por su bajo contenido en grasa saturada y alto contenido en hidratos de carbono complejos y fibra vegetal.
- Alimentos que deberían consumirse con moderación por su alto contenido en grasa poliinsaturada y moderado en grasa saturada.
- Alimentos que deberían consumirse excepcionalmente por un alto contenido en grasa y colesterol.

Recomendaciones nutricionales cualitativas por grupos de alimentos

	Recomendables A diario	Limitados 2-3 veces por semana	Desaconsejados (Consumo excepcional)
Cereales	Pan, arroz, harinas, cereales integrales, pasta	Pasta con huevo	Bollería
Legumbres	Todas (especialmente recomendadas)		
Frutas y verduras	Todas en general	Aguacate	Fritos con aceites no recomendables, coco
Huevos y lácteos	Leche y yogur desnatados, clara de huevo	Queso fresco, huevo entero	Leche entera, nata, crema, flanes, quesos duros y grasos
Pescados y marisco	Pescado blanco y azul (fresco, congelado o en lata), marisco con concha	Calamares, gambas	Huevas, frituras en aceites no recomendables
Carnes y aves	Pollo y pavo sin piel, conejo, jamón magro, caza, venado	Partes magras de buey, ternera, cordero y cerdo	Embutidos, panzeta, salchichas, vísceras, patés, pato, ganso
Aceites y grasas	Aceite de oliva, girasol y maíz	Margarinas vegetales	Mantequilla, manteca, tocino, aceite de palma y coco
Postres	Mermelada, miel*, azúcar, almibar*, sorbetes, postres con leche descremada, sin huevo y con aceites permitidos	Chocolate puro (sin leche)	Postres con nata, mantequilla o huevo, tartas y pasteles
Frutos secos	Dátiles*, higos*, almendras, nueces, avellanas, castañas*.	Cacahuetes	
Bebidas	Agua mineral, zumos de fruta o tomate, café, té, vino o cerveza (alcohol < 30 g/día, excepto en hipertriglicidemias)		Bebidas con alcohol y grasas

* Por su elevado contenido calórico pueden inducir obesidad

Tabla 2-26

Efecto de la dieta sobre los lípidos plasmáticos:

1- Desfavorable	
AGS (C12:0, C14:0, C16:0)	Elevan LDL-C (+++/+++)
AGM trans	Elevan LDL-C (++/+++); Disminuyen HDL-C (+/+++)
Colesterol	Eleva LDL-C (+/+++); Disminuye HDL-C (+/+++)
HC sin fibra	Elevan VLDL-C (+/+++); Disminuyen HDL-C (+/+++)
2- Beneficioso	
AGM cis	Disminuye LDL-C (++/+++); Eleva HDL-C (+/+++)
Fibra soluble	Disminuye LDL-C (+/+++)
3- Beneficioso con posibles efectos desfavorables.	
AGP n6	Disminuye LDL-C (++/+++) y HDL-C (+/+++)
AGP n3	Disminuye VLDL-C (++/+++); Eleva LDL-C (+/+++)

► **Obesidad**

El tratamiento de la obesidad debe contemplarse siempre desde un punto de vista multidisciplinario en el que se tendrá en cuenta: dieta, fármacos (anorexígenos y/o calorígenos), soporte psicológico y terapia conductual, ejercicio físico y, en determinados casos, cirugía.

La dieta hipocalórica es necesariamente el primer paso a seguir. El seguimiento escrupuloso durante las primeras fases por parte del paciente nos indicará cual es la respuesta individual a una determinada cantidad de calorías y nos servirá para diseñar la estrategia dietética posterior más adecuada.

Las dietas hipocalóricas para el tratamiento de la obesidad se pueden clasificar en:

- Dietas bajas en calorías.
- Dietas muy bajas en calorías.
- Dietas especiales (a seguir por pacientes sometidos a cirugía bariátrica).

1- Dietas bajas en calorías:

Para el tratamiento de la obesidad utilizaremos dietas que aporten entre 1200-2000 kcal/día (20-24 kcal/kg peso corporal) y la proporción que mantienen para los diferentes principios inmediatos son parecidos a los de una dieta normal: 50-55% en HC, 30-35% en grasas y 15-20% en proteínas. Pueden utilizarse en cualquier obesidad, pero están fundamentalmente indicadas en pacientes con un índice de masa corporal (IMC) entre 25-35 kg/m².

Las dietas inferiores a 1200 Kcal requieren un suplemento vitamínico-mineral y son actualmente poco utilizadas, pues limitan la variedad de alimentos, la cantidad y el modo de preparación, y por tanto repercuten con una baja adherencia a la dieta a largo plazo.

La restricción de sal sólo se indica en pacientes hipertensos.

Es necesario observar algunas normas:

- Evitar bebidas edulcoradas por su elevado contenido calórico.
- Prohibición absoluta/relativa de alcohol.
- Repartir la ingesta en 5-6 tomas/día.

Dado que este tipo de dietas poseen cantidades equilibradas de principios inmediatos, vitaminas y minerales, no suelen producir ningún efecto secundario, como a menudo comentan algunos pacientes (hipotensión, cefalea, debilidad)

2- Dietas de muy bajo contenido calórico (VLCD o very low calorie diet):

Su contenido calórico oscila entre 400-800 kcal/día. Si la fuente alimentaria proviene de alimentos habituales, la dieta aporta entre 500-800 kcal/día y precisa un suplemento vitamínico-mineral además de 1500 mg/d de calcio.

Si se utiliza una dieta “fórmula”, el contenido calórico es aproximadamente de 400 kcal/d (Optifast® Vegefast®) y no precisa suplementos. La diferencia entre las VLCD que utilizan alimentos “naturales” y las comerciales estriba en su costo y palatabilidad.

Las dietas “fórmula” ofrecen todas las garantías de seguridad, puesto que cumplen las RDA y contienen proteínas de alto valor biológico. Las VLCD proporcionan una rápida pérdida de peso (10-12 kg en cuatro semanas), fundamentalmente a expensas de tejido adiposo, preservando la masa magra y las proteínas.

Están indicadas por tanto en la obesidad grave o mórbida (IMC > 35 kg/m²), bien como parte integrante de un tratamiento a largo plazo (la realización de 3 ciclos de VLCD al año puede comportar una pérdida de peso de 30-50 kg), o como una actitud terapéutica en pacientes que necesitan una urgente pérdida ponderal (SAOS, artrosis invalidante, control metabólico de diabetes tipo 2 con obesidad, preoperatorio...).

En casos excepcionales, un ciclo podrá prolongarse durante seis semanas. Una pauta habitual puede ser el ingreso hospitalario, la realización de pruebas analíticas y el inicio de la VLCD con:

Optifast® o Vegefast®: Un sobre o breck cada 8 horas.

Líquidos acalóricos: 2-3 litros de agua, infusiones, caldos vegetales.

Alopurinol: Cuando existe hiperuricemia previa se aconsejan 300 mg/día.

Si la tolerancia es adecuada y no aparecen efectos secundarios (hipotensión, intolerancia física o psicológica), el paciente es dado de alta entre el 4^o-7^o día del ingreso y completa el ciclo hasta las cuatro semanas de forma ambulatoria, siendo controlado en consultas externas. En la actualidad, todo el ciclo se hace de forma ambulatoria.

El uso de la VLCD está contraindicado en:

- Insuficiencia cardíaca, hepática o renal.
- Cardiopatía isquémica.
- Diabetes mellitus tipo 1.
- Enfermedad cerebral vascular.
- Neoplasia.
- Terapéutica con litio.

3- Dietas especiales:

Normalmente, son las utilizadas en los pacientes que han sido sometidos a cirugía bariátrica (gastrectomía tubular o by-pass gástrico). Una vez se ha demostrado en el periodo postoperatorio, mediante tránsito bariado, que no existe fuga de contraste, el paciente podrá comenzar la realimentación paulatina según el esquema siguiente.

3.1 Dieta post cirugía bariátrica (primer mes).

a) Normas generales:

Debe consumir exclusivamente líquidos: 2-2.5 litros/día, que consistirán en 1 litro de leche descremada y 1-1.5 litros de zumos naturales colados (si quiere endulzarlos, lo hará con sacarina u otro edulcorante artificial), caldos vegetales, caldo de carne o pescado. Tomará los líquidos en pequeñas cantidades, sin obligarse. Debe detenerse cuando aparezca náusea, dolor o vómitos.

Deberá tomar un suplemento polivitamínico y de hierro.

b) Dieta:

Desayuno: Un vaso de leche (con café descafeinado o malta) con sacarina.

Media mañana: Un vaso de zumo de fruta natural colado.

Almuerzo: Una taza de caldo vegetal o de carne sin grasa o de pescado. Un vaso de leche descremada. Zumo de fruta colado.

Merienda: Un vaso de leche descremada.

Cena: Similar al almuerzo.

Es importante anotar todo lo que se consume en el primer mes siguiente a la intervención.

3.2 Dieta post cirugía bariátrica (segundo-cuarto mes).

a) Normas generales:

Comidas frecuentes y poco abundantes.

Masticar bien la comida, despacio, con la boca cerrada para no tragar aire.

Si tiene dolor, beber agua despacio, y si no cede, dejar de comer, igual que si vomita o tiene náuseas.

En caso de acidez, beber algún sorbo de leche descremada.

Evitar alimentos irritantes: extractos o cubitos de carne, salsas ácidas (tomate). No tomar zumos de fruta natural si no están edulcorados. Evitar las especias.

No tumbarse después de comer.

Beber frecuentemente líquidos acalóricos.

No fumar.

b) Alimentos permitidos:

Lácteos: leche descremada, yogur, queso fresco, algún flan o natillas. La leche condensada está totalmente prohibida.

Patatas y cereales: En forma de puré, sémola, hervido (arroz, trigo), pan blanco, galletas tipo "maría"

Carnes, pescados y huevos: La carne debe evitarse, en principio. Puede consumirse en pequeña cantidad, muy bien triturada estilo hamburguesa, sin grasa. El pescado, fundamentalmente blanco, se tomará a la plancha o hervido, aderezado con aceite. No utilizar limón o vinagre. Tomar los huevos pasados por agua o en forma de tortilla francesa. Evitar fritos.

Frutas y verduras: Pueden tomarse en forma de papillas, zumos edulcorados o cocinadas (hervidas, al horno, asadas).

▶ **ENFERMEDADES DEL APARATO DIGESTIVO**

▶ **Reflujo esofágico**

El síntoma más frecuente de la regurgitación del contenido gástrico hacia esófago es la pirosis. El objetivo del tratamiento dietético es reducir al mínimo los síntomas, y el riesgo de esofagitis y sus secuelas.

Las recomendaciones higiénico-dietéticas consisten en:

Evitar el sobrepeso.

Evitar las comidas copiosas, así como la ingesta al menos dos horas antes de acostarse.

Evitar o limitar la ingesta de alimentos y bebidas que relajen el esfínter esofágico inferior como alcohol, chocolate, alimentos de alto contenido en grasas (frituras, salsas cremosas, nata...), carminativos (aceites de menta, ajo, cebolla).

Evitar o limitar la ingesta de irritantes de la mucosa esofágica como bebidas carbonatadas, cítricos, café, especias, alimentos muy fríos o muy calientes.

Estimular la ingesta de alimentos que no afecten la presión del esfínter esofágico inferior, con bajo contenido en grasa (carnes magras, quesos frescos, leche descremada, pan, cereales, fruta, pastas, arroz, verduras).

▶ **Úlcera Péptica**

En el caso de la úlcera los fármacos son la base de su tratamiento, y el papel de la dieta es coadyuvante. Sus objetivos son evitar el estímulo de la secreción ácida, y la irritación directa de la mucosa gástrica, que podrían retrasar la cicatrización de la úlcera y la resolución de sus síntomas. Recomendaciones:

Evitar o limitar la ingesta de alimentos picantes o muy especiados, de café y bebidas alcohólicas.

Eliminar el consumo de tabaco.

Incrementar de forma gradual la ingesta de fibra.

Elaborar los alimentos con preparaciones y técnicas culinarias sencillas (vapor, papillote, hervido, plancha, etc.)

▶ **Diarrea Aguda**

Se define como un aumento de la frecuencia o número de las deposiciones, de una duración inferior a dos semanas. La etiología más frecuente de la diarrea aguda es infecciosa (vímica, bacteriana o protozoaria), seguida por la provocada por fármacos (laxantes, efectos colaterales), y secundaria a una dieta inadecuada.

Los objetivos del tratamiento dietético son la repleción de volumen basada en líquidos que contengan cantidades extra de hidratos de carbono y electrolitos (2-3 l/día). Posteriormente se pasará a una dieta baja en fibra y en grasa con comidas frecuentes y poco abundantes. A los pocos días o tras el control de los síntomas se pasará progresivamente a una dieta normal.

Inicialmente se recomienda reducir al mínimo la leche y los derivados lácteos, debido al déficit transitorio de lactasa que aparece en algunos casos.

▶ **Enfermedad Inflamatoria Intestinal**

Se aborda con más detenimiento en otro apartado del presente libro. En general, las recomendaciones dietéticas son variables en función del estado nutricional del individuo, de la localización y extensión de las lesiones, y del tratamiento (médico o quirúrgico). Debe realizarse una valoración nutricional individualizada del paciente, consistiendo los objetivos del tratamiento dietético en reemplazar las pérdidas de nutrientes asociadas al proceso inflamatorio, y en no agravar los síntomas.

► Sensibilidad al Gluten

El tratamiento consiste en la eliminación del gluten de la dieta, proteína presente en el trigo, la avena, el centeno y la cebada. La dificultad consiste en la correcta cumplimentación de esta dieta debido a la extensión del uso de productos cereales con gluten, que lleva a menudo al consumo involuntario y a la recurrencia sintomática subsiguiente.

En episodios de malabsorción se recomiendan dietas con elevado contenido calórico y proteico, que se deben normalizar a medida que mejora la absorción. En algunos casos puede requerirse una restricción inicial de lactosa y de grasa por deficiencia secundaria de lactasa, y malabsorción grasa, debiéndose reintroducirse de forma gradual.

► Intolerancia a la lactosa

Se define como la disminución de la actividad de la lactasa intestinal. El grado de intolerancia a la lactosa varía de un individuo a otro, siendo muy raros los casos de intolerancia completa. La lactosa no digerida atrae agua al tracto digestivo por efecto osmótico y cuando alcanza el intestino grueso es fermentada, formándose ácidos grasos, CO₂ e hidrógeno, responsables de los retortijones, meteorismo y diarrea. Puede aparecer un déficit transitorio de lactasa secundario a enfermedades crónicas o agudas que lesionen el intestino.

Las recomendaciones dietéticas se basan en establecer la tolerancia individual, añadiendo pequeñas cantidades de alimento con lactosa a una dieta inicial sin ella. Generalmente se toleran sin problemas de 5 a 8 g de lactosa en una sola toma (100 ml de leche o equivalente). Es mejor tolerada si se acompaña de otros alimentos. El yogur se tolera mejor que la leche debido a la presencia de la lactasa bacteriana, aunque esto depende del método de procesado y de marcas. Existen preparados comerciales de lactasa para su adición a la leche antes de ser consumida.

Una dieta exenta de lactosa puede provocar un descenso en los niveles de calcio, riboflavina, y vitamina D, especialmente en niños, adolescentes, embarazo y lactancia, y mujeres pos-menopáusicas, por lo que se recomienda el consumo de leche y derivados tratados con lactasa.

► Síndrome del colon irritable

Constituye un trastorno crónico funcional caracterizado por dolor abdominal y alteración del hábito intestinal, en el que se ha excluido la presencia de una enfermedad orgánica y en cuya patogenia se han implicado trastornos de la motilidad intestinal, el estrés, y la dieta. Los alimentos grasos inducen una respuesta gastro-cólica que exacerba el síndrome del colon irritable, mientras que la sintomatología puede reducirse mediante la ingesta de comidas más frecuentes, menos copiosas, de menor contenido en grasa y con un horario regular.

Las recomendaciones dietéticas se basan en evitar los alimentos nocivos identificados individualmente (leche, bebidas carbonatadas, sorbitol), limitar la ingesta de cafeína y de alcohol, incrementar el consumo de fibra dietética hasta 15-25 g/día, ingesta abundante de líquido >1500 ml/día, comidas regulares, frecuentes, poco copiosas y bajas en grasas, y la práctica de un ejercicio físico regular, junto con técnicas de reducción del estrés.

► Malabsorción de Grasa

Las grasas dietéticas están compuestas fundamentalmente por triglicéridos de cadena larga. La restricción de grasas en la dieta está indicada en los casos de maldigestión (pancreatitis crónicas, fibrosis quística, resecciones pancreáticas) y malabsorción (trastornos que alteren la función y estructura de la mucosa del intestino delgado).

En algunas ocasiones, está indicado el suplemento dietético con triglicéridos de cadena media. Los objetivos de su uso son incrementar la ingesta calórica y mejorar el sabor de las dietas bajas en grasa. El suplemento diario total debe individualizarse según situación clínica y necesidades nutricionales, recomendándose no superar el 35% del total de kilocalorías con triglicéridos de cadena media (8,3 kcal/g; 1ml=0,93 g).

► Síndrome de vaciamiento rápido postgastrectomía

Entre 20-40% de estos pacientes experimentan síntomas debidos al vaciamiento rápido inmediatamente tras la cirugía. Si bien en la mayoría de los casos remiten con el tiempo, hasta un 5% sufren discapacidad crónica por este motivo. Aunque se están realizando tratamientos con octeótrido, el tratamiento fundamental se basa en medidas dietéticas:

Ingestas poco copiosas y frecuentes.

Disminuir la ingesta de mono y disacáridos (azúcar, miel, almíbar), para evitar contenidos intestinales hiperosmolares.

No ingerir líquidos con las comidas, sino entre 45 y 60 minutos antes o después de la ingesta.

Adoptar el decúbito durante 15-30 minutos tras las comidas.

► Enfermedades hepáticas

Los pacientes con enfermedades hepáticas sufren con frecuencia problemas de malnutrición debidos a múltiples factores. Los objetivos de la terapia nutricional serán el control de las manifestaciones clínicas de la enfermedad, manteniendo un nivel nutricional adecuado que impida el catabolismo proteico, controlando o previniendo las complicaciones de la enfermedad hepática (ascitis y encefalopatía). La dieta debe individualizarse según las necesidades de cada paciente.

- Ingesta calórica: Debe ser la suficiente para prevenir el catabolismo proteico, en general 25-30 kcal/kg de peso, aunque en algunos pacientes en situación de catabolismo extremo puede ser necesario incrementar la ingesta calórica hasta un 150% de las necesidades basales calculadas mediante la fórmula de Harris-Benedict.
- Proteínas: En caso de encefalopatía hepática es preciso restringir la ingesta proteica, siendo las cifras máximas de 1 g/kg de peso corporal para encefalopatías grado 0-1; 0.5-0.75 g/Kg para encefalopatía grado 2.
- Para evitar el catabolismo muscular el contenido proteico de la dieta a largo plazo no debe ser inferior a 35-50 g al día. Una vez resuelta o controlada la encefalopatía se debe probar la tolerancia del paciente a ingestas progresivas de proteínas dietéticas, con incrementos de 10 a 20 g cada 3-5 días hasta alcanzar el máximo nivel tolerado. En los casos de restricción proteica por encefalopatía grado 3-4, puede ser útil el uso de suplementos ricos en aminoácidos de cadena ramificada y bajos en aminoácidos aromáticos.
- Sodio: La ingesta de sodio ≤ 90 mEq/día suele ser suficiente en caso de ascitis y/o edema. Sin embargo, en pacientes con edema y ascitis refractarios a tratamiento diurético, pueden ser necesarias dietas que contengan un máximo de 20-45 mEq/día.
- Líquidos: La ingesta líquida debe controlarse en relación a los balances, y a los cambios ponderales, siendo la ingesta máxima recomendada de 1500 ml/día.

► PATOLOGÍA RENAL

► Insuficiencia Renal Aguda (IRA)

Los objetivos del tratamiento dietético durante la IRA consisten en mantener la composición química del organismo tan próxima a la normalidad como sea posible, conservando las reservas proteicas hasta la recuperación de la función renal (Tabla 2-27).

La prescripción dietética debe indicar:

- Nivel específico de proteínas, que dependerá de la indicación o no de diálisis. Si ésta no es necesaria y el paciente no se encuentra en un estado hipercatabólico 0.6-0.8 g/Kg suele ser lo adecuado. En caso de diálisis, se precisan niveles superiores de proteínas.
- Nivel de sodio (60-90 mEq).
- Nivel de líquidos: En general, el volumen de orina más 500 ml, ajustando dicho volumen individualmente, en caso de aumento de pérdidas por fiebre, drenajes quirúrgicos etc...
- Nivel de potasio. En caso de hiperkaliemia, limitarlo a un máximo de 40-60 mEq/día.
- Ingesta calórica. Debe ser suficiente para el mantenimiento del peso del paciente.

Componentes dietéticos en la Insuficiencia Renal Aguda

Proteínas	Sin diálisis: 0.8-0.6 g/kg/día En diálisis: 1-1.5 g/kg/día.
Kilocalorías	30-35 Kcal/kg/día.
Sodio	60-90 mEq/día.
Potasio	Limitar a 40-60 mEq/día en caso de hipercaliemia.
Líquidos	Limitar hasta el volumen de orina más 500 ml.

Tabla 2-27

► **Insuficiencia Renal Crónica (IRC)**

Los objetivos son controlar la ingesta de sodio, previniendo la aparición de edemas, y controlando la tensión arterial; mantener una ingesta adecuada de calorías no proteicas para impedir el catabolismo muscular; limitar la ingesta proteica para evitar la acumulación de productos nitrogenados y la toxicidad urémica; controlar los niveles de fósforo, calcio y potasio.

La prescripción dietética (Tabla 2-28) ha de hacer especial incidencia en:

- Nivel de proteínas. Diversas investigaciones en modelos animales sugieren que la restricción dietética proteica precoz no sólo previene los síntomas de la IRC, sino que podría preservar la función renal. Aunque estos estudios no son concluyentes, si parecen aconsejar la restricción proteica precoz. Clásicamente se aconseja iniciar entre 0.6 y 0.8 g/Kg de peso corporal cuando el aclaramiento de creatinina se acerque a 30 ml/min. En caso de existir proteinuria, debe añadirse al aporte proteico diario la cantidad de proteínas perdidas (determinadas en orina de 24 horas). Entre el 60-70% del total proteico debe ser de elevado valor biológico (huevos, leche y carne) para asegurar un aporte adecuado de aminoácidos.
- AA esenciales. Deben ser distribuidos a lo largo del día para optimizar el aprovechamiento de las proteínas.
- Nivel específico de sodio. Debe individualizarse en cada paciente, ajustándolo inmediatamente por debajo del nivel capaz de producir edema o hipertensión. En general se recomienda una ingesta entre 60 y 90 mEq/día.
- Ingesta calórica. Debe ser suficiente para mantener el peso del paciente, o con variaciones inferiores a 200-400/g por semana. La ingesta calórica adecuada es fundamental para impedir el catabolismo de las proteínas orgánicas y favorecer la conservación de la fuerza y la sensación de bienestar. Se debe estimular la ingesta de calorías de origen no proteico, hidratos de carbono y grasas no saturadas.
- Calcio/fósforo. Cuando la filtración glomerular disminuye por debajo del 30%, la carga dietética de fosfato supera la capacidad de excreción del riñón, con lo que aumenta la concentración sérica de fosfatos y a su vez se produce hipocalcemia. La ingesta de fósforo no debe sobrepasar los 800-900 mg/día, lo cual suele conseguirse con facilidad controlando la ingesta de lácteos y cereales integrales. En casos de hiperfosfatemia grave puede ser necesaria la utilización de quelantes del fosfato, siendo los agentes de elección las sales de calcio.
- Potasio. Los niveles séricos de potasio suelen permanecer estables mientras sea normal la diuresis. Como única precaución se recomienda evitar la ingesta de cloruro potásico.

Componentes dietéticos en la Insuficiencia Renal Crónica

Proteínas	0.6-0.8 g/kg/día + proteinuria 60-70% proteínas de elevado valor biológico
Kilocalorías	Suficientes para mantener el peso del paciente
Sodio	60-90 mEq/día
Potasio	Evitar el cloruro potásico
Fósforo	Su restricción va unida a la restricción proteica
Calcio	Suplementos de sales de calcio

Tabla 2-28

► **Hemodiálisis (HD)**

Los objetivos dietéticos consisten en proporcionar una ingesta suficiente de proteínas para compensar las pérdidas de aminoácidos esenciales y de nitrógeno, evitando a la vez el acúmulo excesivo de productos de deshecho; aportar una cantidad adecuada de kilocalorías para prevenir el catabolismo tisular; limitar la ingesta de sodio; controlar el potasio y la ingesta de líquidos; limitar el fósforo.

La prescripción dietética (Tabla 2-29) debe indicar:

Nivel específico de proteínas. Ha de ser suficiente para mantener el equilibrio del nitrógeno y sustituir los aminoácidos perdidos durante la diálisis, y a la vez limitada para prevenir la acumulación de productos de deshecho entre las sesiones de diálisis. Durante cada sesión de diálisis se pierden entre 10 y 13 g de proteínas. Generalmente de 1 a 1.2 g/kg/día son suficientes para hacer frente a las necesidades proteicas de un adulto medio con función residual mínima que se dializa tres veces por semana. De estas proteínas se recomienda que al menos el 50% sean de elevado valor biológico (huevos, carne, y leche).

Ingesta calórica. Las necesidades calóricas generalmente coinciden con las previas a la diálisis. Deben ser suficientes para mantener el peso o variarlo no más allá de 220-450 gramos a la semana. Ha de estimularse la ingesta de fuentes calóricas no proteicas (grasas e hidratos de carbono simples).

Nivel específico de sodio. Entre 60 y 120 mEq son los niveles adecuados con el fin de controlar la hipertensión arterial y los edemas. La reducción de la ingesta de sodio resulta muy útil para el control de la sed y con ella de la ingesta de líquidos.

Nivel de potasio. La restricción de potasio en la dieta resulta esencial en un paciente en hemodiálisis, ya que los ascensos rápidos en la caliemia son potencialmente letales. Normalmente, no debe superarse los 60-70 mEq/día.

Ingesta de líquidos. Se recomienda un ingesta total de líquido diaria igual al volumen de orina más 500-1000 ml.

Calcio y fósforo. El tratamiento de elección para el control del fósforo sérico consiste en una estricta limitación del fósforo dietético junto con quelantes del fosfato que no contengan aluminio (carbonato o acetato cálcico).

Componentes dietéticos con Hemodiálisis

Proteínas	1-1.2 g/kg/día. 50% proteínas de elevado valor biológico
Kilocalorías	Suficientes para mantener el peso del paciente Estimular la ingesta de kilocalorías no proteicas en forma de grasas, aceites e hidratos de carbono simples
Sodio	60-120 mEq/día. Generalmente 90 mEq
Potasio	60-70 mEq/día
Líquidos	Limitar hasta el volumen de orina más 500-1000 ml.
Fósforo	Limitar la ingesta de fósforo
Calcio	Suplementos de carbonato cálcico

Tabla 2-29

Los pacientes sometidos a hemodiálisis crónica desarrollan con elevada frecuencia hipertrigliceridemia y/o hipercolesterolemia. Los esfuerzos dietéticos para el control de estas dislipemias deben basarse en el control del peso, evitar la ingesta de alcohol y estimular la práctica de actividad física, ya que la restricción dietética de grasas e hidratos de carbono suele ser impracticable.

El paciente sometido a diálisis corre riesgo de sufrir carencia de vitaminas hidrosolubles, especialmente B6 y ácido fólico. Se recomienda la administración de un suplemento diario de vitaminas hidrosolubles que incluya entre 0.8 y 1 mg de ácido fólico.

► Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria (DPCA)

Los objetivos del tratamiento dietético son aportar las suficientes proteínas para compensar las grandes pérdidas de proteínas y aminoácidos esenciales que se producen durante la diálisis, limitar la ingesta de sodio y de fósforo y controlar la dislipemia.

La prescripción médica de la dieta (Tabla 2-30) debe indicar:

Ingesta calórica. Las necesidades calóricas del paciente en DPCA son inferiores que las del paciente en hemodiálisis debido al aporte calórico del líquido de dializado (400-800 Kcal).

Nivel de proteínas. Las pérdidas proteicas, fundamentalmente de albúmina, son de cerca de 9 g/día. Se recomienda una ingesta de 1.2-1.5 g/kg/día.

Nivel de sodio. La restricción de sodio resulta menos rígida que en otras modalidades terapéuticas. Se recomiendan de 90-120 mEq de sodio al día.

Nivel de potasio. En la DPCA, el potasio sérico suele mantenerse dentro de los límites normales por lo que, en general, no se requieren restricciones dietéticas. Se han observado hipokaliemias en pacientes sometidos a cinco intercambios diarios. En caso de hiperkaliemia debe restringirse el potasio a 40-60 mEq/día.

Calcio y fósforo. Las necesidades de control del metabolismo Ca/P son similares a las de los pacientes en hemodiálisis. Restringir la ingesta de fósforo y administrar quelantes del fosfato.

Componentes dietéticos con DPCA

Proteínas	1.2-1.5 g/Kg/día
Kilocalorías	Suficientes para mantener el peso del paciente
	$\text{Kcal del dializado} = [\text{glucosa}] (\text{g/l}) \times 3.7 \text{ kcal/g} \times 0.8 \times \text{volumen (l)}$
	$\text{Kcal dietéticas} = \text{Necesidades kcal totales} - \text{kcal del dializado}$
Sodio	90-120 mEq/día.
Potasio	Consumir con moderación alimentos con elevado contenido en potasio
	En caso de hiperkaliemia, 40-60 mEq/día
Líquidos	Generalmente no se encuentran limitados
Fósforo	Limitar la ingesta de fósforo
Calcio	Suplementos de carbonato cálcico

Tabla 2-30

► CIRUGÍA ABDOMINAL Y BARIÁTRICA

► Cirugía abdominal

Dieta preoperatoria: El periodo de ayuno de 7-8 horas previo a una intervención quirúrgica abdominal bajo anestesia general, puede ir precedido de una dieta normal. No obstante, en cirugía del tracto gastrointestinal, es recomendable restringir la ingesta de alimentos que aportan residuos (dieta sin residuos). En pacientes de cirugía del colon, es preferible una dieta líquida sin residuos. En casos de cirugía abdominal en pacientes con importante pérdida de peso y/o alteraciones inmunológicas, puede ser conveniente la administración durante siete días antes de una dieta hiperproteica, recurriendo si es necesario a la utilización de suplementos.

Dieta postoperatoria: Las dietas incluidas en los regímenes postoperatorios habituales son las dietas de progresión, que van desde la dieta líquida, pasando por la semilíquida y semiblanda, hasta llegar a la dieta blanda y dieta basal. El ritmo de progresión de una a otra depende del tipo de intervención y de la respuesta individual.

Con el objetivo de evitar deplecciones importantes de nutrientes en el organismo se iniciará, lo antes posible, la alimentación oral del paciente en el postoperatorio. En general, la ingesta oral de dieta líquida se iniciará en cuanto se haya puesto en funcionamiento el peristaltismo intestinal (ruidos peristálticos y movimiento de gases). Si aparece intolerancia, distensión abdominal o retortijones se interrumpirá la alimentación o se pasará a un nivel inferior de dieta de progresión.

Cuando se trate de pacientes con indicación de nutrición artificial (malnutrición, incapacidad de comer adecuadamente, periodo postoperatorio largo, etc.) se instaurará una nutrición parenteral o enteral. En relación a la instauración de nutrición artificial en el postoperatorio de cirugía abdominal y cuando se prevé que éste va a ser largo conviene la colocación de una sonda nasoyeyunal durante la intervención quirúrgica, para la administración precoz de N.E. Incluso, puede ser beneficiosa la realización de una yeyunostomía de alimentación si las maniobras anteriores no son posibles (Ejemplo: no reconstrucción de la continuidad del tracto digestivo tras cirugía resectiva, o necrosectomía tras pancreatitis aguda necrosante).

► Cirugía bariátrica

Los cambios que produce este tipo de cirugía (restrictiva o malabsortiva) son tan importantes que resulta imprescindible una explicación detallada al paciente de la naturaleza y efecto de esta intervención antes de su realización. Es por ello, que se necesita la colaboración de un equipo de especialistas: endocrinólogo, cirujano, psicólogo, dietista, enfermería.

Objetivo del tratamiento dietético:

En la fase postoperatoria inicial: Facilitar la pérdida de peso y prevenir el desarrollo de deficiencias nutricionales debidas a la ingesta reducida y/o malabsorción

A largo plazo: Mantener un peso correcto mediante una alimentación y estilo de vida adecuado y diagnosticar o corregir las deficiencias nutricionales debidas a la disminución de la ingesta y/o malabsorción.

Insuficiencia nutricional: Cualquiera de las técnicas utilizadas puede producir

Deficiencia de la ingesta de proteínas: Se produce por intolerancia a las carnes rojas y a la leche. Por ello, estos pacientes pueden beneficiarse de la administración de suplementos nutricionales comerciales.

Insuficiencia de vitaminas y minerales: Malabsorción de hierro, folato, vitamina B12. Estos pacientes deben ingerir diariamente suplementos multivitamínicos. En los casos de derivación gástrica puede ser necesario la administración de vitamina B12 en inyecciones mensuales y calcio por absorción inadecuada.

Recomendaciones dietéticas:

La progresión de la dieta es semejante a la recomendada para la dieta postoperatoria de la cirugía general. La dieta deberá progresar de líquidos a purés, luego a dieta blanda hasta alcanzar la dieta normal, lo que suele ocurrir a partir de la 12ª semana del postoperatorio, siempre que haya aprendido a masticar los alimentos correctamente.

Los líquidos deben ingerirse entre las comidas y no con ellas, para evitar el aceleramiento del vaciamiento del reservorio. Es recomendable la ingestión de al menos unas 6 tazas de líquido al día.

El alimento debe ingerirse a pequeños bocados y beber despacio. Es recomendable comer 3-6 veces al día. Deben evitarse los alimentos ricos en grasas, fibra o azúcar y los de difícil masticación.

► BIBLIOGRAFÍA

- Acosta D, Astorga R. *Alimentación y diabetes*. En: SENC. *Guías alimentarias para la población española*. Madrid. Ed IM&C SA, 2001 pp 431-8.
- American Diabetes Association (ADA) *Recomendaciones clínicas prácticas 2008*. *Diabetes Care* 2008; 31 (Supl.1).
- Carmena R, Ordovás JM. *Tratamiento dietético de las hiperlipemias primarias*. En *Hiperlipemias: clínica y tratamiento*. Barcelona. Doyma 1999. pp 203-15.
- Cervera P, Clapés J, Rigolfas R. *Alimentación y dietoterapia*. 3ª edición. Ed. McGraw-Hill Interamericana. 1998. Madrid.
- Franz MJ, Powers MA, Leontos C, et al. *The evidence for medical nutrition therapy for type 1 and type 2 diabetes in adults*. *Am J Diet Assoc*. 2010, 110: 1852-89.
- Font TP, Civera M, Ferriol J et al. *Eficacia de la nutrición preoperatoria con VLCD específica en el By pass gástrico laparoscópico*. *Nutr. Hospitalaria* 2008; 23 (supl 1) 88.
- Guías alimentarias para la Población Española*. SENC. Sociedad Española Nutrición Comunitaria. 2001.
- Martin Salinas C, Motilla Valeriano T, Díaz Gómez J, Martínez Montero P. *Nutrición y Dietética*. DAE SL. Madrid. 2000.
- Martínez Valls JF, Gabaldón J, Civera M. *Tratamiento dietético de las dislipemias*. En: Real JT, Ampudia FJ, Ascaso J Ed. *Endocrinología y Nutrición: protocolos diagnóstico terapéuticos*. Valencia. 2011. Ed Servicio de Endocrinología y nutrición HCUV. pp 328-30.
- Martínez Valls JF, Gabaldón J, Civera M. *Tratamiento dietético de la obesidad*. En: Real JT, Ampudia FJ, Ascaso J Ed. *Endocrinología y Nutrición: protocolos diagnóstico terapéuticos*. Valencia. 2011. Ed Servicio de Endocrinología y nutrición HCUV. pp 331-34.
- Martínez Valls JF, Gabaldón J, Civera M. *Tratamiento dietético de diabetes mellitus*. En: Real JT, Ampudia FJ, Ascaso J Ed. *Endocrinología y Nutrición: protocolos diagnóstico terapéuticos*. Valencia. 2011. Ed Servicio de Endocrinología y nutrición HCUV. pp 335-338.
- Mesejo A, Sánchez Álvarez C, Arboleda Sánchez JA. *Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient*. *Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Obese patient*. *Nutr Hosp* 2011; 26 (Supl. 2):54-58.
- Mesejo Arizmendi A, Serrano Lázaro A, Juan Díaz M. *Complicaciones posoperatorias del paciente obeso*. En: García de Lorenzo A Coord. *El paciente obeso en situación crítica*. Barcelona, EdikaMed Ed, 2011: 85-99.
- Mataix Verdú J, Carazo Marín E. *Nutrición para educadores*. Ed. Díaz de Santos. 1995. Madrid.
- Muñoz M, Aranceta J, García-Jalón. *Nutrición aplicada y dietoterapia*. Ed. EUNSA. Pamplona 1999.
- Recomendaciones nutricionales y alimentarias*. Mataix J, y Aranceta J. En: Mataix J. Ed. *Nutrición y alimentación humana*. Madrid, Ed. Ergon 2002. Vol 1, pp 245-269.
- Real JT, Sánchez C. *Malnutrición por exceso*. *Nutrición y riesgo cardiovascular*. *Medicine* 2002; 8: 4675-81.
- Salas-Salvado J, Bonada i Sanjaune A, Trallero Casañas R, Saló i Solá M. *Nutrición y Dietética clínica*. Doyma. Barcelona. 2000.
- Siri-Tarino PW, Sun Q, Hu FB, Krauss RM. *Saturated fat, carbohydrate and cardiovascular disease*. *Am J Clin Nutr*. 2010; 91:502-9.

Capítulo 3

NUTRICIÓN ENTERAL

A. Mesejo Arizmendi

M. Civera Andrés

M. Juan Díaz

Introducción _____	92
Métodos y mecánica de administración _____	94
Indicaciones, contraindicaciones y complicaciones __	99
Clasificación de las dietas enterales _____	106
Bibliografía _____	109

▶ INTRODUCCIÓN

Entendemos por Nutrición Enteral (NE), la administración de nutrientes parcial o totalmente digeridos a través del tubo digestivo, bien por boca o por sonda, para conseguir una nutrición adecuada. Puede ser total o complementaria, dependiendo si se aportan todos los requerimientos o sólo parte de ellos.

Entre sus objetivos se encuentran :

1. Corregir o evitar la desnutrición en pacientes que no son capaces de satisfacer sus necesidades nutricionales mediante procedimientos habituales.
2. Influir terapéuticamente en el curso de la enfermedad mediante la combinación de diferentes nutrientes.

Su utilización reúne una serie de ventajas frente al uso de la Nutrición Parenteral (NP). Además de ser más fisiológica, de mayor sencillez, con menores y menos graves complicaciones y de menor costo, la NE tiene otros beneficios:

- *Efecto trófico*: La ausencia de nutrientes en la luz intestinal provoca la atrofia de las vellosidades intestinales. Además, determinados nutrientes son esenciales para el enterocito y colonocito. La glutamina es utilizada como sustrato imprescindible en la multiplicación celular intestinal y los ácidos grasos de cadena corta, especialmente el butirato, obtenidos de la fermentación bacteriana de la fibra, actúan como materiales energéticos de elección en las células de la pared intestinal y particularmente en los procesos metabólicos del colonocito.
- *Efecto barrera*: Actualmente se considera al intestino no únicamente un órgano de paso, sino un complejo sistema funcional modulador del catabolismo proteico, limitador de la implantación y proliferación de gérmenes, modulador inmunológico, etc.

El reposo intestinal provoca una serie de efectos secundarios (Tabla 3-1).

Efectos secundarios del reposo intestinal

- 1- Atrofia de la mucosa intestinal
- 2- Disminución de la actividad enzimática de las células mucosas
- 3- Aumento de la translocación bacteriana
- 4- Aumento de la absorción de endotoxinas
- 5- Cambios en la microflora intraluminal
- 6- Sobrecrecimiento bacteriano intraluminal
- 7- Descenso de la inmunidad local (Ig A secretora)
- 8- Alteración en la liberación de hormonas gastrointestinales
- 9- Retraso en la tolerancia al inicio de la NE
- 10- Aumento de las complicaciones sépticas
- 11- Mantenimiento o desencadenamiento de Fracaso Multiorgánico

Tabla 3-1

La decisión de la vía de administración del soporte nutricional dependerá del estado funcional del tracto gastrointestinal. En 1987 la American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) publicó una guía con las indicaciones de la nutrición enteral y nutrición parenteral, revisadas posteriormente en 1993 y en 2002 y que aportan un algoritmo de decisión clínica todavía vigente hoy en día (Figura 3-1).

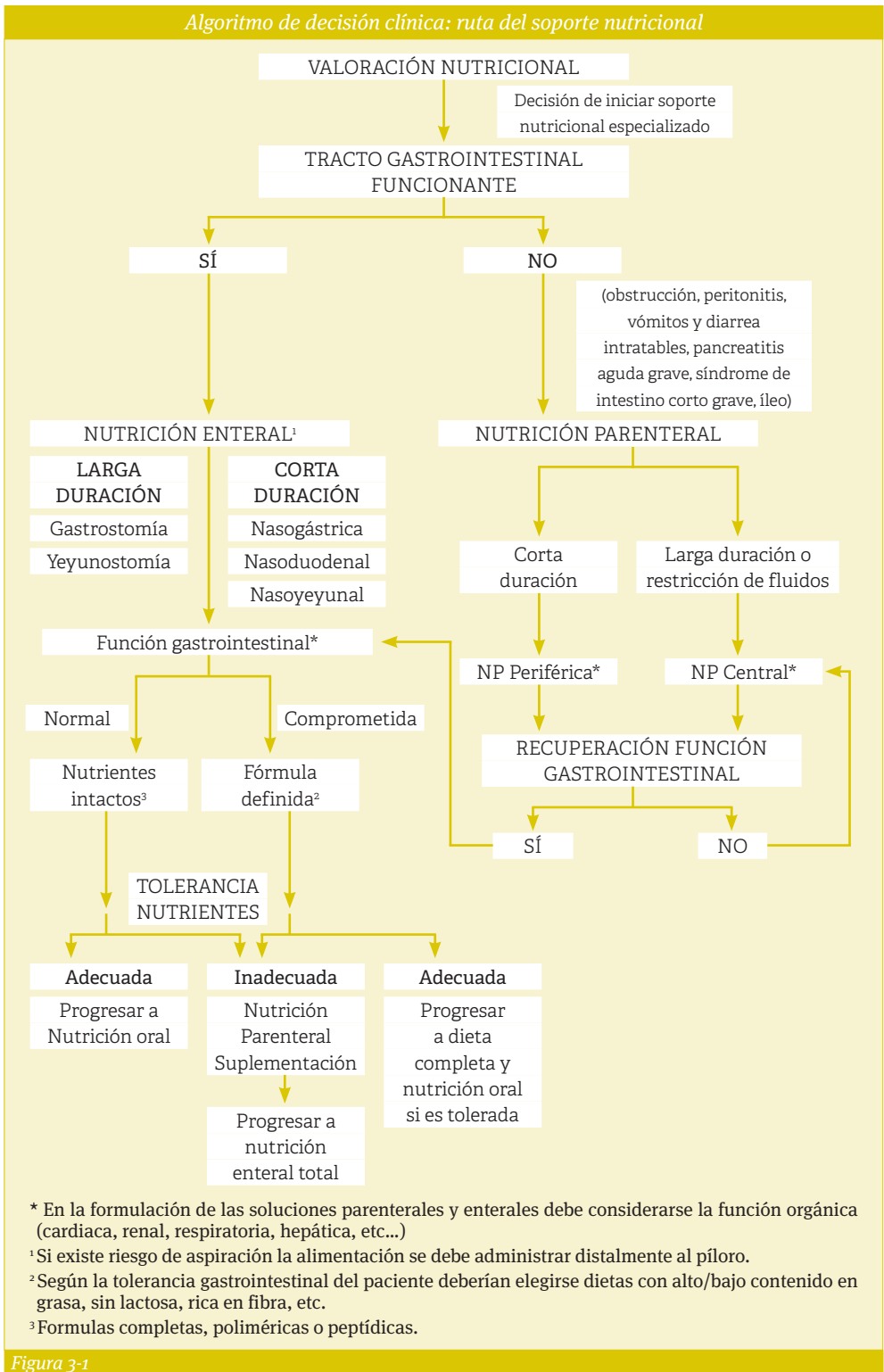


Figura 3-1

► METODOS Y MECÁNICA DE ADMINISTRACION

► Vías de administración

1- Oral

El soporte nutricional administrado por la boca requiere la colaboración del paciente, que mantenga una situación estable y que conserve el reflejo de deglución.

Hay que utilizar preparados que tengan un olor y sabor agradables para evitar su rechazo. Esta vía puede resultar útil en enfermos con procesos crónicos y estables, pudiendo administrarse el total de las necesidades diarias mediante estas formulaciones artificiales y, en ocasiones, como suplemento.

2- Sonda

Para determinar la vía de acceso al tubo digestivo se debe realizar una valoración tanto de la patología de base como del tiempo previsto de nutrición enteral. De este modo, si se considera que dicho tiempo va a ser mayor de 4-6 semanas debe procederse a un acceso definitivo a través de una ostomía. Si por el contrario, la duración será menor de 4-6 semanas la vía transnasal es la más recomendada (Figura 3-2).

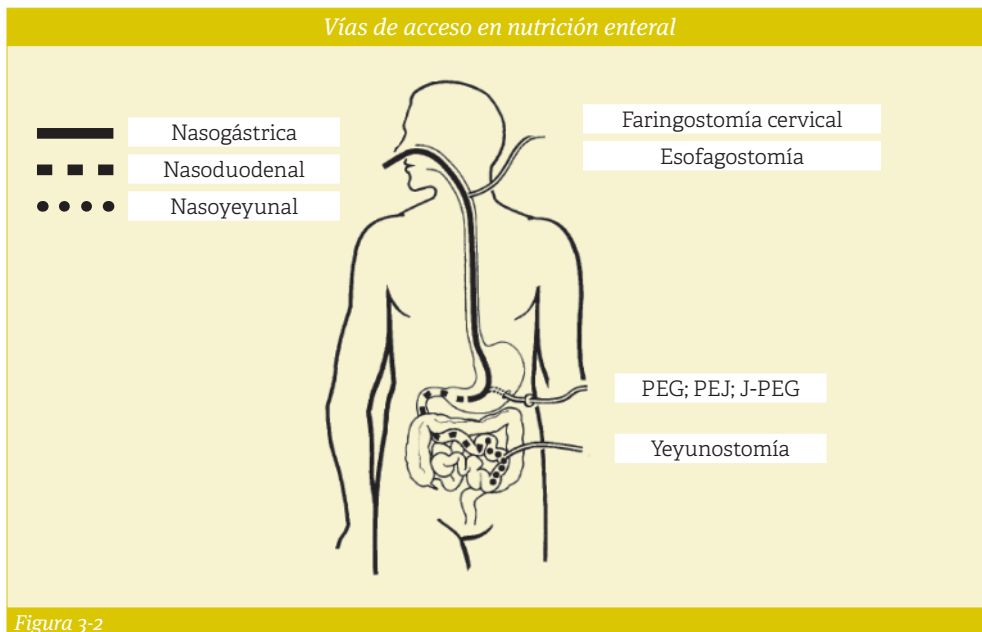


Figura 3-2

Así pues, distinguimos dos tipos de sondaje según requieran o no intervención quirúrgica, mas o menos invasiva, para su colocación. Al mismo tiempo, la colocación de sondas sin técnica quirúrgica puede realizarse mediante el tradicional método ciego de paso espontáneo, o mediante seguimiento visualizado con ecografía, endoscopia o fluoroscopia, sobre todo en los casos de sondaje transpilórico.

1. Sondaje sin técnica quirúrgica:
 - 1.1 Sonda nasogástrica (SNG)
 - 1.2 Sonda nasoduodenal (SND)
 - 1.3 Sonda nasoyeyunal (SNY)
2. Sondaje con técnica quirúrgica:
 - 2.1 Gastrostomía
 - 2.2 Duodenostomía
 - 2.3 Yeyunostomía

1.1 Sonda nasogástrica (SNG): Es la más utilizada. Consiste en la introducción de un catéter vía nasal, hasta el estómago. Los pacientes con estómago anatómica y funcionalmente conservado, con reflejo del vómito intacto, con buen nivel de conciencia y que no precisen reposo pancreático ni sufran enfermedad intestinal alta, toleran habitualmente bien la alimentación por SNG.

Por esta vía se puede administrar, cualquier tipo de dieta (polimérica, oligomérica o elemental). Tiene además la ventaja de ofrecer mayor seguridad para la administración de fármacos que otras vías.

Un inconveniente es que facilita el reflujo gastroesofágico y puede aumentar el riesgo de aspiración. Por ello la cabecera de la cama del paciente debe permanecer elevada como mínimo 30°.

1.2 Sonda nasoduodenal (SND): En este caso el catéter se introduce hasta el duodeno. Indicado en pacientes con vaciamiento gástrico retardado y/o alto riesgo de aspiración, además de en algunos casos de postoperatorio inmediato en cirugía gástrica mayor.

1.3 Sonda nasoyeyunal (SNY): El extremo de la sonda queda a nivel del yeyuno. Al igual que la SND, tiene menor riesgo de reflujo gastroesofágico y de aspiración bronquial. También es menos susceptible de emigrar con la tos o los movimientos. En pacientes con náuseas y/o vómitos secundarios permite mantener el aporte de nutrientes en intestino asociando bien otra sonda para descompresión gástrica o introduciendo una sonda de doble luz, con aspiración gástrica y nutrición yeyunal simultáneas.

Tiene las mismas indicaciones que la SND, con especial indicación en las patologías que afectan a tramos altos del intestino como es el caso de la pancreatitis aguda grave y estable, en la que se puede conseguir un reposo prácticamente absoluto del páncreas mediante infusión de mezclas oligopeptídicas o incluso estándar en yeyuno.

El sondaje de cualquier tipo está favorecido por el peristaltismo normal del paciente, pudiendo ser más dificultoso en los pacientes graves, tanto por la patología de base como por el uso de determinados fármacos (relajantes musculares, benzodiacepinas, mórnicos, barbitúricos, etc.) que disminuyen el peristaltismo gástrico. En éstos últimos se puede intentar el estímulo de la musculatura lisa asociando procinéticos como metoclopramida (10-20 mg iv/6-8 h.).

En todos los casos se comprobará la correcta colocación de la sonda. En el caso de la SNG puede bastar con la auscultación en hipogastrio-hipocondrio izquierdo de gorgoteo de aire introducido con una jeringa a su través. En cualquier caso ante la mínima duda, y en todos los casos de SND y SNY se realizará control radiológico de la ubicación final de la sonda, excepto en los casos de colocación por vía fluoroscópica, en los que la comprobación se realiza durante el propio acto de sondaje.

2.1 Gastrostomía: La realización de esta técnica requiere unas condiciones previas:

- Estómago no afectado por enfermedad primaria.
- Vaciamiento gástrico y duodenal normal.
- Reflujo esofágico mínimo o inexistente.
- Reflejo de rechazo intacto.

Está indicada en pacientes con disfagia orgánica o motora. Las contraindicaciones se reducen a los casos de fistulas gastrointestinales altas, enfermedad de la pared gástrica y obstrucción del tracto de salida gástrico o del intestino distal.

Se utilizan dos técnicas de colocación:

- *Quirúrgica:* Gastrostomía de Stamm, de Witzell o de Janeway.
- *Percutánea:*

Gastrostomía percutánea endoscópica (PEG): No requiere laparotomía, puede realizarse con anestesia local y sedación ligera. El endoscopio marca el punto donde se debe puncionar el estómago con aguja fina que servirá para introducir una guía que extraída por la nariz, permite arrastrar la sonda de gastrostomía hasta que se coloca en el orificio practicado en la pared abdominal.

Gastro-Yeyunostomía percutánea endoscópica (PEG-J): Es una variante de la anterior en la que la sonda se introduce hasta el yeyuno a través del orificio de la gastrostomía. Opcionalmente, puede dejarse otra sonda en estómago para descompresión.

Gastrostomía percutánea radiológica: Es una variante de la anterior. La punción se hace por fluoroscopia previa insuflación del estómago por aire.

2.2 Duodenostomía: Suele utilizarse como método alternativo a la yeyunostomía de alimentación en gastrectomías totales. También se utiliza en los casos de reflujo gastroesofágico, para prevenirlo y tratar las complicaciones. Se puede colocar con la misma técnica que la gastrostomía, tanto de forma quirúrgica como endoscópica o percutánea, pero haciendo progresar la sonda hasta el duodeno.

2.3 Yeyunostomía quirúrgica: Indicada sobre todo en pacientes con carcinoma de estómago, enfermedad ulcerosa grave intervenida, obstrucción del tracto de salida gástrico tras gastroenterostomías y traumatismo gástrico. En general, en todos aquellos casos en que no es posible la colocación de una PEG-J por patología gástrica pre-existente o por el estado clínico del paciente. Una ventaja importante de esta técnica en relación con la gastrostomía, es la disminución del reflujo gastroesofágico, con menor riesgo de aspiración.

► Tipos de sondas

Varían en función del material, longitud y diámetro. Se deben utilizar sondas de poliuretano o de silicona. Son las más recomendables ya que es material biocompatible, son más flexibles, no se endurecen en presencia de jugos digestivos, son más cómodas para el paciente y permiten disponer de sondas de menor diámetro. Por todo ello, son más suaves, no ocasionan reacciones alérgicas y producen menos erosiones en las mucosas, pudiendo mantenerse durante 4-6 semanas.

En cuanto a la longitud, las nasogástricas miden entre 80-100 cm., mientras que las nasoenterales son de 105-130 cm. El diámetro oscila entre 2´7 mm (8Fr) y 6´0 mm (18Fr), aunque las más recomendables son las de 8, 10 y 12 Fr. Con las dietas líquidas actuales, se pueden utilizar sin problemas sondas de pequeño calibre. El diámetro de las sondas de yeyunostomía deberá ser superior a 10 Fr debido a la dificultad de recambio en caso de oclusión.

En ocasiones, las sondas de pequeño calibre (hasta 12 Fr) son portadoras de guías internas más rígidas que facilitan su colocación. Así mismo, las hay lastradas en su extremo distal y con diferentes tipos de orificios (distal, laterales o mixtos).

También existen sondas de doble luz o nasogástrico-yeyunales, en las que el extremo de una de ellas finaliza en estómago permitiendo aspirar su contenido y el otro extremo termina en duodeno o en yeyuno, por donde se administra la nutrición. El terminal gástrico suele tener un calibre de 16-18 Fr y el yeyunal de 9 Fr.

Las sondas para PEG son de poliuretano o silicona, de 15-20 cms. de longitud, con balón inflable distal para su correcta sujeción a la pared gástrica y con diámetros que oscilan entre 15-16 Fr., generalmente utilizadas en pediatría, y 20-22 Fr. para utilización general. Así mismo, las hay que no precisan para su extracción la realización de endoscopia. Existen kits de sustitución mediante "botón", de 22 Fr. y 3 cms. de longitud, que se adapta perfectamente a la pared gástrica cuando la PEG inicial se mantiene estable, sin complicaciones. En los casos en que existe riesgo de reflujo gastroesofágico y/o broncoaspiración, se coloca a través del propio orificio de gastrostomía un catéter yeyunal de 8-10 Fr. y alrededor de 70 cms. de longitud, que permite la alimentación a nivel del ángulo de Treitz.

► Métodos de administración

Una vez seleccionada la fórmula y la vía de administración más adecuada, lo fundamental para asegurar la tolerancia de la misma es indicar una adecuada pauta de administración. Antes de comenzar la alimentación deben realizarse unas valoraciones previas (Tabla 3-2).

Valoraciones previas a la infusión de la nutrición enteral

- 1- Comprobar la colocación de la sonda
- 2- Valorar la cantidad de residuo gástrico
- 3- Incorporar al paciente 30-45°
- 4- Seguir las normas de higiene
- 5- Calcular las necesidades diarias
- 6- Decidir la dieta a administrar
- 7- Seleccionar la técnica de administración
- 8- Ajustar la velocidad de infusión

Tabla 3-2

La nutrición se puede administrar de forma intermitente o continua.

1- Administración intermitente:

Es la que más se parece a la nutrición habitual, pero sólo se debe utilizar en pacientes con tracto digestivo sano y con tiempo de vaciado gástrico normal. Nunca cuando se infunde en intestino delgado. Se puede realizar con tres sistemas.

1.1 En bolus con jeringa: Poco recomendable en hospitales por el estado clínico de los pacientes y la falta de personal auxiliar. Es frecuente que se presenten las complicaciones propias de una administración muy rápida. Sin embargo, es muy útil en pacientes con NE domiciliaria. En general, se suelen administrar entre 1500-2000 ml/d en unas 5 a 8 veces, en función del volumen total y de la tolerancia. Se debe presionar el émbolo lentamente y con una velocidad de infusión no superior a 20 ml por minuto.

1.2 Por gravedad: Permite una administración más lenta y generalmente es mejor tolerada, pudiendo graduar la velocidad de infusión moviendo la posición del regulador del equipo. Generalmente 3 ó 4 periodos de infusión al día, de 3 ó 4 horas cada uno. El problema que puede presentarse es la dificultad de regular el goteo adecuadamente, originando obstrucciones o paso demasiado rápido de la dieta.

1.3 Con bomba: Permite regular exactamente la velocidad de infusión. Es útil en la administración de volúmenes elevados o cuando se utilizan sondas muy finas o fórmulas muy densas. Es el método de elección en pacientes graves y el más recomendable en el paciente hospitalizado.

2- Administración continua:

Consiste en la administración de la dieta mediante bomba y sin interrupción, bien a lo largo de 24 horas o durante 16-18 horas, o bien durante el día o la noche. Esta técnica está indicada cuando se encuentran alterados los procesos de digestión o absorción, o bien en caso de que la alimentación se realice a través de sondas colocadas en duodeno o yeyuno.

En el caso de infusión en el estómago, existe controversia sobre el ritmo de administración, intermitente o continua. Parece razonable utilizar las infusiones continuas en pacientes graves, desnutridos y en aquellos que llevan un periodo de tiempo prolongado en ayuno o con NP. La infusión intermitente será de elección en pacientes conscientes, especialmente en los que deambulan, y por supuesto en los pacientes con NE domiciliaria y con vía de acceso en estómago. En el caso de la infusión en intestino delgado existe menos controversia, ya que toleran muy mal la sobrecarga que supone la nutrición en bolus.

Como conclusión, se puede decir que la administración continua es mejor tolerada en general y provoca menos complicaciones gastrointestinales. Entre sus ventajas destacan:

- Disminuye la distensión gástrica.
- Disminuye el riesgo de aspiraciones.
- Disminuye los efectos metabólicos indeseables.
- Tiene menor efecto termogénico.
- Tiene menor riesgo de diarrea.
- Facilita la absorción de nutrientes.

Es importante la administración progresiva de la dieta elegida. Iniciar de forma excesivamente rápida la infusión conduce la mayor parte de las veces al fracaso de la NE. Existe distintas pautas de inicio en función fundamentalmente del estado previo del paciente, así como del funcionalismo del tracto gastrointestinal y del lugar de colocación de la sonda. Tras el cálculo del volumen total a infundir en el día, se puede iniciar administrando el 50% el primer día, el 75% el segundo y el 100% el tercero, aunque en el paciente grave existe la tendencia a alcanzar el 100% el segundo día. Otro sistema consiste en iniciar a 30-40 ml/h, aumentando progresivamente 10 ml/8h hasta alcanzar el volumen total pautado. En definitiva, se debe ir aumentando de forma progresiva de forma que en un máximo de 2-3 días se cubran todas las necesidades nutricionales.

En relación al tiempo transcurrido desde el ingreso de los pacientes, la NE puede iniciarse de manera precoz (dentro de las primeras 36 horas), intermedia (entre 36 y 72 horas), o tardía (posterior al tercer día). En diferentes estudios, se ha determinado que la administración precoz de nutrición enteral en pacientes graves con situación postagresiva, presenta claros beneficios (Tabla 3-3) disminuyendo las complicaciones infecciosas y la estancia hospitalaria, por lo que parece apropiado iniciar la NE a la vez que el resto del tratamiento, una vez conseguida la estabilidad hemodinámica.

Beneficios de la nutrición enteral precoz

1- Disminución de:

- Traslocación bacteriana
- Complicaciones sépticas
- Respuesta hipermetabólica
- Catabolismo proteico

2- Mejoría de:

- Síntesis proteica
- Balance nitrogenado
- Cicatrización de las heridas

Tabla 3-3

▶ INDICACIONES, CONTRAINDICACIONES Y COMPLICACIONES

▶ INDICACIONES

Generalmente se clasifican según la integridad anatómica y funcional del aparato digestivo.

▶ Anatómica y funcionalmente intacto

- Quemados.
- Sepsis.
- Politraumatizados sin lesiones digestivas.
- Anorexias/caquexias y SIDA.
- Enfermos con disminución del nivel de conciencia.
- Enfermos con patología neuromuscular.
- Cirugía no digestiva.
- Cáncer extradigestivo.
- Desnutrición por insuficiente ingesta oral.
- Preparación de cirugía.
- Enfermos con ventilación mecánica.

▶ Anatómicamente alterado y funcionalmente intacto

- Resecciones parciales de intestino delgado (en 1ª o 2ª fase).
- Síndrome de intestino corto.
- Fístulas de intestino delgado excepto si está situada en los 100 primeros cm.
- Post-quirúrgico de cirugía digestiva alta: esofágica, gastrectomías, pancreatectomías.

▶ Anatómicamente intacto y funcionalmente alterado

- Síndrome de malabsorción.
- Absorción dificultosa:
 - Fístula biliar externa.
 - Fístula pancreática externa.
- Ocasionalmente, en 2ª fase, patología inflamatoria intestinal.
- Algunas pancreatitis agudas.

▶ CONTRAINDICACIONES

En todas las revisiones y recomendaciones de diferentes Sociedades Científicas relacionadas con la Nutrición, se refuerza el papel predominante de la NE dentro del contexto de la nutrición artificial y se afirma que la NE debe ser la primera técnica a considerar en los pacientes con ingesta oral de nutrientes inadecuada y que la NP exclusiva debe utilizarse sólo tras demostrar el fracaso de la NE o en los casos de contraindicación de la NE. Parecen más claras las condiciones de contraindicación absoluta o relativa de la NE que las propias indicaciones, aunque hay que considerar que muchas de ellas lo son por un espacio limitado de tiempo, pudiendo iniciarse la NE cuando se ha solucionado la causa que lo impedía.

1. *Obstrucción completa del intestino delgado o grueso.* En el caso de obstrucción del intestino proximal (esófago o estómago), el soporte nutricional de elección será enteral, mediante sonda por ostomía distal a la obstrucción.
2. *Ileo paralítico.* Sin una motilidad intestinal adecuada, existe riesgo de aspiración de la NE y de sobrecrecimiento bacteriano. Puede ser necesaria la NP hasta que se recupere la motilidad, aunque gran parte de los pacientes responden bien a una nutrición en yeyuno unido a procinéticos.

3. *Peritonitis difusa.*

4. *Vómitos incoercibles.*

5. *Fístulas entéricas de débito alto.*

6. *Enteritis aguda grave por radiación, quimioterapia o infección.* Requiere reposo intestinal y NP. Más dudosa es la contraindicación en la enfermedad inflamatoria intestinal grave activa, habiéndose obtenido buenos resultados con nutrición enteral. En cuanto remite la fase más aguda se puede reiniciar la NE como paso previo a la dieta oral.

7. *Pancreatitis aguda grave hemorrágica o necrotizante.* Es una contraindicación relativa ya que en un gran porcentaje de casos se puede instaurar una nutrición en yeyuno con aspiración gástrica simultánea. Cuando esto no es posible, se administrará NP.

8. *Malabsorción grave.* Es una contraindicación relativa, existiendo la posibilidad de instaurar una nutrición mixta enteral y parenteral, aportando los sustratos que el intestino no tolera por vía parenteral y el resto por vía enteral.

9. *Perforación gastroduodenal.*

10. *Hemorragia digestiva aguda grave activa.*

11. *Isquemia gastrointestinal.*

12. *Durante el shock (séptico, hipovolémico, cardiogénico).* El aporte de nutrientes se ha asociado con enteritis necrotizante por necrosis transmural, perforación y muerte, por lo que se debe aportar los nutrientes por vía parenteral hasta que se haya recuperado la perfusión mesentérica y estabilizado el paciente hemodinámicamente, en general en 48-72 h.

► COMPLICACIONES

La NE puede presentar una serie de complicaciones, de las cuales las más frecuentes son las gastrointestinales (aproximadamente el 30%-50% de los pacientes que reciben NE presenta algún tipo de complicación gastrointestinal). A pesar de ello, no suele ser necesario su supresión.

1- Gastrointestinales:

1.1 Aumento del residuo gástrico: Se define como la presencia de un volumen superior a 200 ml obtenidos en cada valoración del contenido gástrico. Sin embargo, un trabajo reciente en pacientes críticos, ha demostrado la ausencia de complicaciones de tipo broncoaspirativo tolerando residuos gástricos superiores, de 500 ml. Existe pues un rango aceptado, entre 200 y 500 ml, que depende de los protocolos utilizados por diferentes sociedades científicas y grupos de trabajo. Debe ser valorado mediante la conexión periódica de la SNG a bolsa de drenaje, cada 8 horas los dos primeros días de NE y posteriormente cada día. Se trata de la complicación más frecuente (20-70%) cuando se administra la nutrición por vía gástrica. Su elevada incidencia se explica por el gran número de factores que interfieren en la velocidad de vaciamiento gástrico (Tabla 3-4).

El tratamiento debe seguir una serie de pasos. El primero consiste en la suspensión de la dieta, de forma transitoria, durante 6 horas, de forma que se previene la broncoaspiración mientras se valora la posible causa. Después se puede instaurar tratamiento con fármacos procinéticos y reiniciar lentamente. Si pese a todo persiste el aumento del residuo gástrico está indicada la colocación de sonda transpilórica, a ser posible de doble luz, que permita valorar la evolución de la tolerancia gástrica y detectar la presencia de reflujo duodeno-gástrico de la dieta (indicativo de malposición de la sonda duodeno-yeyunal y/o de intolerancia intestinal a la dieta).

1.2 Estreñimiento: En la práctica clínica puede ser considerado cuando se percibe ausencia de deposiciones en periodos superiores a 5 días. No obstante, en pacientes graves es frecuente la disfunción motora del intestino grueso, siendo su tiempo de recuperación de 7 a 10 días. En general está facilitado por la falta de fibra en la mayoría de las dietas o por la utilización de soluciones con escasos residuos. Puede ser debido a deshidratación o a la ingesta de escasas cantidades de líquido, en cuyo caso se hará un aporte extra de líquidos por vía oral o intravenosa. La utilización de enemas de limpieza o el uso de laxantes es habitual. En el tratamiento farmacológico, parece preferible la indicación de agentes de latencia media que aumentan el bolo fecal y actúan preferentemente en el colon, en vez de recurrir a medicaciones aceleradoras del tránsito intestinal.

*Factores que modifican el vaciado gástrico***1- Factores relacionados con la ingesta**

- Posición corporal
- Distensión gástrica

2- Factores relacionados con la dieta

- Consistencia
- Temperatura
- Densidad energética
- Carga osmolar
- Acidez gástrica/duodenal
- Concentración de grasas
- Concentración de aminoácidos

3- Factores neuro-endocrinos

- Gastrina, secretina, colecistokinina, glucagón
- Metabolismo cerebral/mediadores lesionales
- Presión intracraneal

4- Alteraciones patológicas

- Intrínsecas (gastropatías)
- Extrínsecas
 - Consecutivas a lesión peritoneal
 - Sin lesión peritoneal

5- Factores farmacológicos

- Estimuladores del vaciamiento gástrico
 - Metoclopramida, cisapride, eritromicina
- Inhibidores del vaciamiento
 - Anestésicos, analgésicos
 - Anticolinérgicos
 - Simpaticomiméticos
 - Antiácidos
 - Hipotensores
 - Antihistamínicos

6- Ventilación mecánica*Tabla 3-4*

1.3 Diarrea: Un problema para valorar la incidencia real de esta complicación es la falta de unanimidad en la definición de la misma. En general, se admite como tal la emisión de 1000 ml/d de heces líquidas y/o cinco o más deposiciones líquidas al día. El volumen, la consistencia y la frecuencia de las deposiciones son utilizados por la mayoría de los autores como criterios objetivos para su diagnóstico. Fisiopatológicamente, se produce por el desequilibrio entre los mecanismos de secreción y reabsorción hídrica en el tubo digestivo, bien por alteraciones del intestino delgado o del colon. Las causas son muy diversas y se pueden distribuir en 5 grupos:

1.3.1 Factores relacionados con la dieta:

- Hiperosmolaridad.
- Presencia de lactosa.
- Porcentaje calórico de las grasas superior al 20%.
- Bajo contenido de vitamina A (<10.000 UI/día).
- Bajo contenido en sodio (<90 mEq/litro).

1.3.2 Factores relacionados con la técnica de administración:

- Régimen intermitente de administración.
- Elevado ritmo de infusión.
- Administración “por gravedad” o bolus.
- Baja temperatura de la dieta.
- Dietas sin fibra.

1.3.3 Factores infecciosos:

- Contaminación de la dieta.
- Contaminación de la sonda de nutrición.
- Sobrecrecimiento bacteriano.
- Gastroenteritis.

1.3.4 Factores relacionados con la medicación concomitante:

- Antibióticos.
- Agentes hiperosmolares (jarabes/soluciones con sorbitol, antiácidos).
- Laxantes.
- Agentes procinéticos (metoclopramida, cisapride, eritromicina).
- Antiarrítmicos (quinidina).
- Agentes inotropos (digoxina, drogas vasoactivas-simpaticomiméticas).
- Algunos antihipertensivos.
- Drogas citotóxicas/inmunosupresores.
- Antiinflamatorios no esteroideos.
- Broncodilatadores.
- Antagonistas H₂.

1.3.5 Factores relacionados con la patología del paciente:

- Isquemia intestinal.
- Hipoperfusión intestinal (situaciones de bajo gasto cardíaco, fármacos vasoactivos).
- Obstrucción intestinal incompleta.
- Impactación fecal.
- Reposo intestinal prolongado.
- Desnutrición severa.
- Hipoalbuminemia.
- Alteraciones de la motilidad intestinal.
- Malabsorción (por patología de la mucosa digestiva, alteraciones de la secreción biliar, alteraciones en la secreción pancreática).
- Insuficiencia respiratoria aguda.
- Fracaso multiorgánico.

La primera de las medidas a tomar es la valoración y control de los posibles mecanismos relacionados, teniendo en cuenta que considerar a la propia dieta enteral como responsable debería ser un diagnóstico de exclusión. El manejo protocolizado (Figura 3-3) puede contribuir al control de la diarrea y permite el mantenimiento de la NE en la mayoría de los casos.

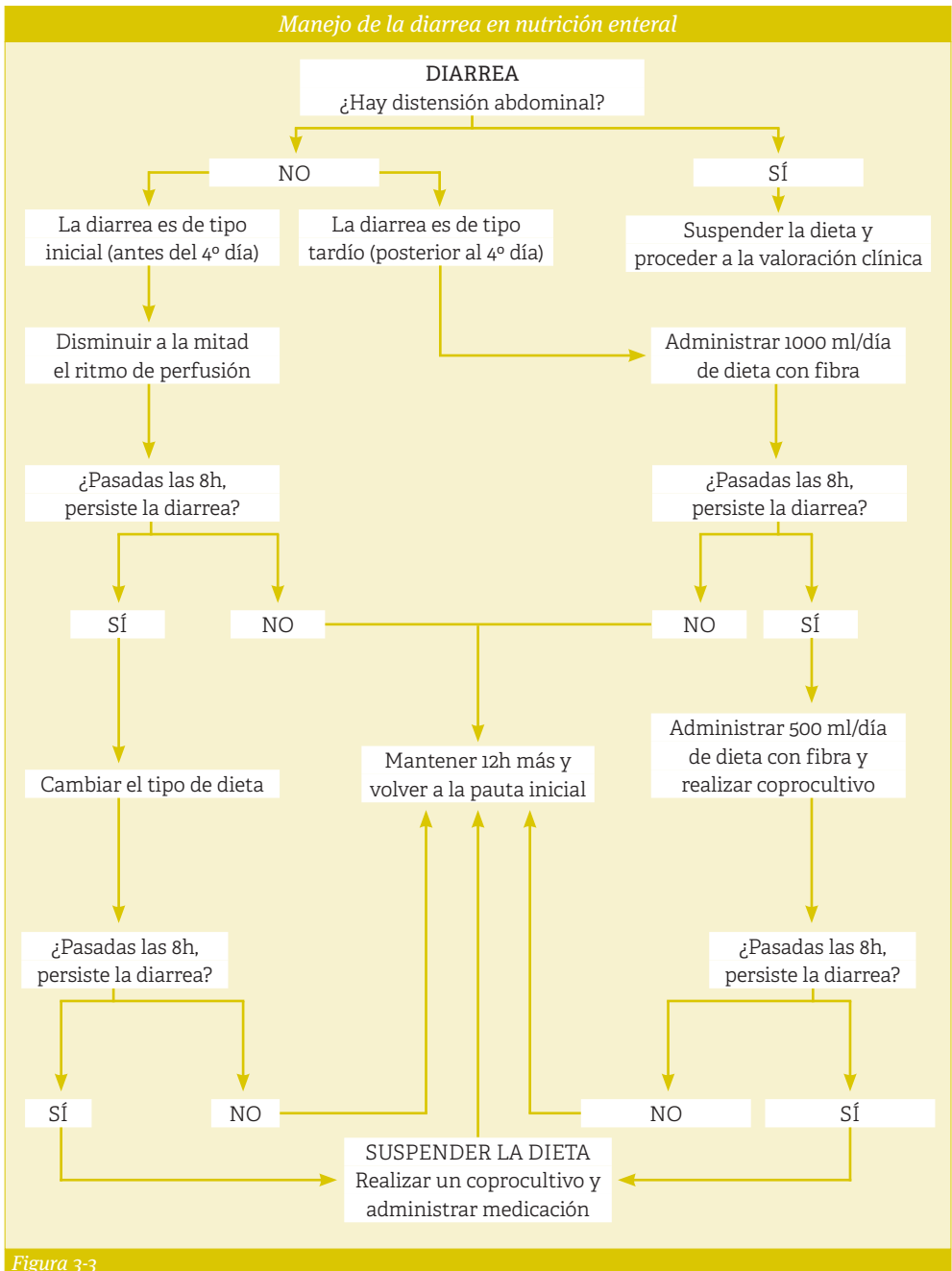


Figura 3-3

1.4 Distensión abdominal: Refleja probablemente un desequilibrio entre el aporte de nutrientes y la capacidad funcional del sistema digestivo. Es menos frecuente (5-30%). Dado que puede deberse a la existencia de patología subyacente, la suspensión de la dieta y la valoración del paciente parece la medida más adecuada.

1.5 Vómitos y regurgitación de la dieta: De muy distintas causas (Tabla 3-5), su presencia debe ir seguida de la suspensión transitoria de la NE. Hay que corregir las causas desencadenantes y en caso de no encontrar un claro factor subyacente, puede iniciarse un tratamiento con fármacos procinéticos y valorar el paso a NP

Factores relacionados con vómitos/regurgitación de la dieta

Intolerancia gástrica a la NE
Causas debidas a la dieta
· Olor
· Osmolaridad
· Contenido en grasa
· Contaminación microbiana
Causas debidas a la técnica de NE
· Régimen intermitente (bolos)
· Posición supradiaphragmática de la SNG
Factores relacionados con el paciente
· Agitación
· Infección intercurrente
· Psicopatología

Tabla 3-5

2- Mecánicas

Todas ellas guardan relación con el tipo de sonda y la posición que ocupa.

- Lesiones nasales.
- Lesiones esofágicas.
- Lesiones pared abdominal (ostomías).
- Infusión intrabronquial.
- Obstrucción de la sonda.
- Autorretirada de la sonda.
- Desplazamiento de la sonda.
- Infección senos paranasales.

Una lesión mecánica que reviste suma gravedad es la fistula traqueoesofágica, producida en los enfermos que llevando sonda nasal, necesitan asistencia respiratoria mecánica y que son portadores de tubo orotraqueal o traqueotomía. La lesión se produce por necrosis de presión.

Una de las más frecuentes es la obstrucción de la sonda, que se previene por medio de lavados de la propia sonda con agua, unos 20-40 ml cada 4-6 horas en caso de infusión continua y antes y después de la infusión de un bolo. El uso de dietas hipercalóricas, hiperproteicas o con fibra, con sondas muy finas, incrementa el riesgo. También se produce con la introducción de medicación por la sonda, por lo que debe lavarse con 40 ml de agua antes y después de su administración.

3- Metabólicas

Corresponden básicamente a desequilibrios hidroelectrolíticos

3.1 *Deshidratación hipertónica:* Se observa en pacientes que reciben dietas hiperosmolares, lo que motiva que el líquido extracelular salga a la luz del intestino. La hiperosmolaridad es la forma más grave de deshidratación y suele observarse en ancianos, sobre todo en situaciones de estrés.

3.2 *Diuresis osmótica:* Puede ser consecuencia de una hiperosmolaridad plasmática, que produce un mayor flujo de agua al riñón y, como consecuencia, dificultad para la reabsorción tubular.

3.3 *Hipo/Hiperglucemia:* En muchos pacientes malnutridos, puede aparecer una deficiencia insulínica relativa. La hiperglucemia debida a la alta concentración de hidratos de carbono de una dieta, puede ser importante en pacientes con diabetes mellitus e insuficiencia pancreática. El control de glucemia debe ser estricto, ajustando las necesidades de insulina.

3.4 *Hipo-Hiperpotasemia.*

3.5 *Hipo-Hipermatremia.*

3.6 *Hipo-hiperfosfatemia.*

3.7 *Hipercapnia:* Se ha comprobado que el aporte excesivo de glucosa y la hipernutrición pueden provocar un aumento en la producción de CO₂. En individuos sanos, la producción excesiva de CO₂ no produce

complicaciones significativas, pero en los pacientes con una función pulmonar en el límite, sobre todo aquellos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, puede provocar hipercapnia e inducir una insuficiencia respiratoria aguda. Investigaciones recientes a este respecto ponen el énfasis, sobre todo, en evitar un aporte excesivo de nutrientes.

4- Respiratorias

La broncoaspiración de la dieta es la complicación más peligrosa, ya que puede ocasionar neumonía, edema pulmonar y asfixia. Es frecuente en pacientes con disminución del nivel de conciencia y/o retención gástrica y en aquellos con abolición de los reflejos de deglución y tusígenos. Así mismo, hay patologías o situaciones que pueden originar regurgitación gástrica, como hernia de hiato, vómitos o en pacientes que siendo portadores de SNG tengan el nivel de la cama en posición horizontal. Igualmente en pacientes agitados en los que la sonda puede desplazarse de su correcta posición quedando en tramos altos del esófago.

Para limitar el riesgo de broncoaspiración deben tenerse algunas precauciones:

- Mantener la cabecera de la cama a 30-45°.
- Administrar la nutrición enteral mediante regímenes continuos o intermitentes en lugar de bolos rápidos.
- Controlar el residuo gástrico regularmente.
- Considerar el acceso yeyunal en aquellos pacientes con aspiraciones frecuentes o en pacientes críticos con elevado riesgo de disfunción de la motilidad gástrica.

5- Interacciones de fármacos y nutrientes

Cuando se den fármacos con la NE, debe plantearse su grado de compatibilidad, posibilidad de precipitación o formación de gel, desnaturalización del fármaco o de la solución intrínseca e interferencia mutua de la absorción. Es importante, además, el lugar de administración de un fármaco puesto que según el tramo de tubo digestivo utilizado se pueden alterar sus propiedades de absorción y actividad. Por ejemplo, algunos fármacos requieren la acidificación en el estómago o bien ejercen su efecto sólo en un lugar específico, como los antiácidos en el estómago. Las propiedades de liberación en el tiempo de ciertas preparaciones de fármacos "retard" se pueden perder si se les pulveriza para administrarlos por sondas de calibre pequeño. También se debe tener en cuenta la hipertonicidad de los fármacos por el riesgo de producir un síndrome tipo "dumping".

En general se deben elegir, si es posible, formas farmacéuticas líquidas frente a las sólidas, ya que se consigue una mezcla más homogénea y una mejor disolución del principio activo.

6- Medidas generales para prevenir posibles complicaciones

- 6.1 Comprobación de la colocación de la sonda. La auscultación abdominal es importante realizarla, no solo el primer día, sino periódicamente, aunque la realización de un control radiográfico es el único método seguro.
- 6.2 Comprobar el lugar de apoyo de la sonda en la nariz para evitar erosiones de la misma, movilizandola sonda periódicamente.
- 6.3 Control de diuresis.
- 6.4 Control estricto de glucemia, digital y plasmática.
- 6.5 Tener en cuenta que cualquier elemento que se administre conjuntamente a la solución enteral puede provocar en ocasiones trastornos de distinta etiología. Hay que destacar en este punto las distintas interacciones que se pueden producir con la administración de determinados fármacos junto a la NE.
- 6.6 Observar el aspecto, color y consistencia de la mezcla. Cambiar la preparación cuando se adviertan alteraciones en la misma.
- 6.7 Comprobar la permeabilidad de la sonda periódicamente, en especial las de fino calibre.
- 6.8 Realizar las curas de las ostomías mediante lavados antisépticos y cambio de los medios de fijación. Cambio diario del material de un solo uso.
- 6.9 Vigilancia del ritmo de goteo y tolerancia digestiva (presencia de vómitos, diarreas, distensión abdominal, dolor, etc.).
- 6.10 Balance de líquidos.
- 6.11 En caso de pacientes con tubo endotraqueal o cánula de traqueostomía se mantendrá el balón del tubo inflado durante la administración de la dieta y hasta 2 horas después de finalizada la administración de la misma.

► CLASIFICACIÓN DE LAS DIETAS ENTERALES

► Grupo I: Preparados poliméricos

Son aquellos en los que los nutrientes se encuentran en su forma macromolecular intacta. Son alimentos naturales homogeneizados o mezclas de nutrientes obtenidos de los alimentos mediante distintos procedimientos físicos en los que, a su vez, generalmente se elimina el residuo.

Su utilización requiere que el intestino delgado mantenga una cierta capacidad motora, digestiva y absorbiva. Tienen osmolaridad moderada y aceptable sabor.

Se subdividen en varios grupos:

Poliméricas normoproteicas: El contenido proteico supone el 11-18% del total energético. La relación kilocalorías no proteicas/g de nitrógeno suele ser mayor de 120. Es el grupo de preparados más numerosos, por ser más frecuentes sus indicaciones. Suelen ser presentados de forma líquida, y la densidad calórica es de 1 kcal/ml.

Poliméricas normoproteicas concentradas: Con las mismas características que las anteriores, pero su presentación es líquida en forma concentrada, es decir, con una densidad calórica de 1,5 kcal/ml.

Poliméricas hiperproteicas: El contenido proteico supone más del 18% del total energético. La relación kilocalorías no proteicas/g de nitrógeno se ve disminuida entre 75-120. Están indicadas en situaciones de requerimientos proteicos muy aumentados, o severa deplección proteica, siempre que las funciones hepática y renal se mantengan.

Con fibra: Hoy día, numerosas dietas poliméricas la contienen, de diferentes tipos y con variadas combinaciones, tanto solubles como insolubles. Dada su creciente presencia entre las dietas “estándar”, más bien deben considerarse como una variante de aquellas y no como una dieta especial.

► Grupo II: Preparados monoméricos u oligopeptídicos

Son aquellos en los que las proteínas han sido hidrolizadas mediante técnicas enzimáticas industriales, hasta cadenas de 2 a 6 aminoácidos (oligopéptidos) y/o L-aminoácidos libres.

Los hidratos de carbono de estos preparados son aportados, lógicamente, en su forma hidrolizada parcial y las grasas, en un porcentaje variable, como triglicéridos de cadena media (MCT), cuya absorción se mantiene aún cuando la actividad lipolítica esté muy comprometida o los mecanismos absorbivos disminuidos.

En su conjunto, son fórmulas indicadas en todos aquellos casos en que la capacidad anatómica y/o funcional del intestino delgado se encuentre severamente disminuida, o se requiera un reposo del mismo, aunque cabe decir que su utilización es cada vez más escasa. Se subdividen:

Preparados peptídicos normoproteicos: contenido proteico entre el 11-18% de la energía total (kcal no proteicas/g N₂ >120).

Preparados peptídicos hiperproteicos: contenido proteico >18% de la energía total (kcal no proteicas/g N₂ <120).

Preparados monoméricos aportando aminoácidos (dietas elementales)

► Grupo III: Preparados especiales

Aquí se engloban aquellos preparados que poseen alguna característica distintiva en relación a sus aplicaciones. La mayoría de ellos son fórmulas nutricionales que se apartan de los criterios de equilibrio nutricional en cuanto a contenido de nutrientes energéticos y no energéticos, para adaptarse a las especiales necesidades metabólicas, y por tanto nutricionales, de algunos pacientes, dependiendo de la patología. Se subdividen en dos grandes grupos:

1- *Fórmulas órgano-específicas:*

1.1 *Hepatopatías crónicas:* Las proteínas se aportan como mezcla de aminoácidos, con predominio de cadena ramificada (leucina, isoleucina y valina), y menor aporte de aromáticos. Ricas en hidratos de carbono y aporte restringido de electrolitos.

1.2 *Nefropatía crónica*: Aportan una cantidad de proteínas limitada, y de composición variable dependiendo de que sean para pacientes en prediálisis o en diálisis. Ricas en hidratos de carbono y con aporte electrolítico muy bajo.

1.3 *Insuficiencia respiratoria*: Invierten la relación calórica grasas/carbohidratos, con disminución de éstos, para disminuir en lo posible la producción de CO₂, fundamentalmente en el paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

1.4 *Pediátricos*: Especialmente diseñadas, tanto en macro como en micronutrientes, para la población infantil.

1.5 *Hiperglucemias*: Dietas adaptadas al paciente hiperglucémico, por diabetes o por hiperglucemia de estrés. Aportan una modificación de los carbohidratos, con aporte de carbohidratos complejos, fructosa, almidón y sin sacarosa. También varía el perfil lipídico con mayor proporción de MUFA.

1.6 *Obesidad*: Fórmulas de ayuno modificado.

2- Fórmulas terapéuticas o sistema-específicas:

Diseñadas para aprovechar las propiedades terapéuticas de sustratos como la glutamina, arginina, ácidos grasos omega3 y omega9, ácido eicosapentanoico (EPA) y micronutrientes, para su utilización en situaciones patológicas especiales. Se denominan también de inmunomodulación, estrés hipermetabólico o farmaconutrientes. Se clasifican según su composición e indicaciones en cuatro grupos:

2.1 *Estrés metabólico*: ricas en glutamina, arginina, ácidos grasos omega 3 y antioxidantes, para modular la respuesta inflamatoria e inmunitaria.

2.2 *Caquexia cancerosa*: enriquecidas con EPA y vitamina E para revertir la pérdida de peso.

2.3 *Úlceras por decúbito*: ricas en arginina, antioxidantes y zinc para mejorar la cicatrización de las úlceras por decúbito y heridas.

2.4 *Distrés respiratorio*: ricas en antioxidantes, ácidos grasos omega3, y EPA por su función en el parénquima pulmonar.

► Grupo IV: Suplementos y módulos nutricionales

Los suplementos son fórmulas que aportan uno o varios nutrientes pero no en cantidades suficientes para cubrir los mínimos diarios, por lo que no deben ser utilizados como dieta completa.

Los módulos son preparados compuestos por un sólo tipo de nutriente o que contiene cantidades mínimas de otros. Existen distintos tipos según los nutrientes que los componen:

Módulos hidrocarbonados: Formados básicamente por polímeros de glucosa y monosacáridos. Aportan también electrolitos.

Módulos lipídicos: LCT y MCT. Algunos MCT son enriquecidos en ácidos grasos esenciales.

Módulos proteicos: Pueden aportar aminoácidos totales, esenciales o ramificados. Algunos contienen oligoelementos y/o minerales.

En la Figura 3-4 se presenta un algoritmo orientativo para la selección de la dieta más adecuada al paciente con una patología concreta.

Algoritmo para la selección de dietas enterales

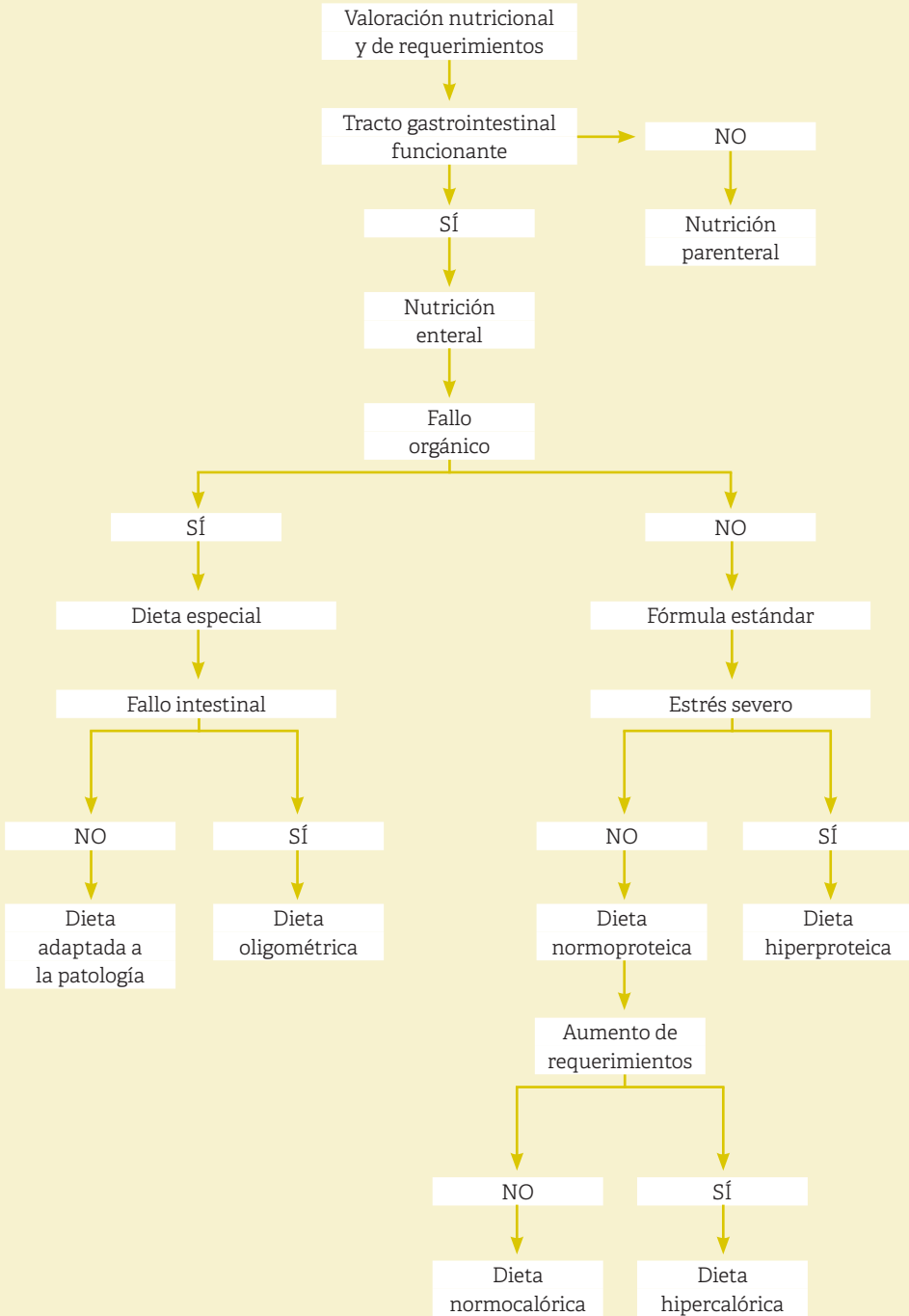


Figura 3-4

► BIBLIOGRAFÍA

- ASPEN Board of Directors: *Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. JPEN* 2002; 26 (1): 1SA-138SA.
- American Gastroenterological Association Technical review on tube feeding for enteral nutrition. *Gastroenterology* 1995; Vol 108 (4): 1282-1301.
- Bankhead R, Boullata J, Brantley S et al. ASPEN Board of Directors. *Enteral nutrition practice recommendations. JPEN* 2009; 33 (2): 122-67.
- Blasco ML, Mesejo A. *Nutrición enteral. En: Mesejo A Coord. Manual básico de nutrición clínica y dietética. Generalitat Valenciana, Valencia, 2000: 103-26.*
- Braunschweig C, Levy P, Sheehan P et al. *Enteral versus parenteral nutrition: A meta-analysis. Am J Clin Nutr* 2001; 74: 534-42.
- Celaya S. *Nutrición enteral. En: Guía práctica de Nutrición Artificial. 2ª Ed. EbroLibro, Zaragoza 1996: 115-152.*
- DeLegge MH. *Rationale for early feeding and route selection. J Crit Care Nutr* 1996; 3: 24-34.
- Del Olmo García D, Martínez de Icaya P, Alcázar Lázaro V et al. *Nutrición enteral. En: Vázquez C, Santos-Ruiz MA Eds. Vademécum de Nutrición Artificial. 7ª Ed. Díaz de Santos, Madrid, 2009: 65-547.*
- Fernández MD, Fernández LC, Serna S. *Interacciones de medicamentos con nutrición enteral. En: Culebras JM, González J, García de Lorenzo A. Eds. Nutrición por la vía enteral. Grupo Aula Médica, Madrid 1994: 121-131.*
- Fernández-Ortega JF, Herrero Meseguer JI, Martínez García P. *Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Indications, timing and routes of nutrient delivery. Nutr Hosp* 2011; 26 (Supl. 2):7-11.
- Gago A, Garzas C, y cols. *Atención farmacéutica en pacientes con nutrición enteral. Farmacia Hospitalaria* 2006; 30 (1): 44-48.
- García Peris P. *Criterios de clasificación de las fórmulas de nutrición enteral. En: Planas M coord. Nutrición oral y enteral. Programa de formación multimedia. Soport CD, Glosa Ed, Madrid, 2004.*
- García Simón M, Mesejo Arizmendi A. *Consideraciones específicas acerca del paciente crítico con nutrición enteral o parenteral. En: Planas Vilá M Coord. Conceptos prácticos en nutrición enteral y parenteral. Mayo Ed, Barcelona, 2008: 199-217.*
- Gorman RC, Morris JB. *Minimally Invasive Access to the Gastrointestinal Tract. In: Rombeau JL, Rolandelli RH Eds. Clinical Nutrition. Enteral and Tube Feeding. 3ª Ed. Saunders, Philadelphia 1997: 174-192.*
- Gramlich L, Kichian K. *Does enteral nutrition compared to parenteral nutrition result in better outcomes in critically ill adult patients? A systematic review of the literature. Nutrition* 2004; 20: 843-848.
- Guenter P, Jones S, Roberts M, Ericson M. *Delivery systems and administration of enteral nutrition. En: Rombeau JL, Rolandelli RH Eds. Clinical Nutrition. Enteral and tube feeding. 3ª Ed. Saunders, Philadelphia 1997: 240-267.*
- Kreymann KG, Berger MM, Deutz NE et al. *ESPEN Guidelines on enteral nutrition: intensive care. Clin Nutr* 2006; 25: 210-23.
- Marik PE, Zaloga GP. *Gastric versus post-pyloric feeding: a system review. Critic Care* 2003; 7: 46-51.
- Martínez-Usó I, Civera M. *Indicaciones de nutrición enteral y parenteral. Medicine* 2002; 87: 4726-9.
- McClave S, Snider H, Lowen C, et al. *Use of residual volume as a marker for enteral feeding intolerance: Prospective blinded comparison with physical examination and radiographic findings. JPEN* 1992; 16: 99-105.
- Mesejo A, Carbonell N, Oliva A. *Nutrición enteral. En: Gil A Ed. Tratado de Nutrición. Tomo IV. Ed. Acción Médica, Madrid, 2005: 133-168.*
- Mesejo Arizmendi A, Acosta Escribano J, Vaquerizo Alonso C. *Nutrición enteral. En: Gil A Ed. Tratado de Nutrición 2ª Ed. Panamericana, Madrid, 2010: 117-142.*

- Mesejo A, Vaquerizo Alonso C, Acosta Escribano J et al. *Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Introduction and methodology. Nutr Hosp* 2011; 26(Supl. 2):1-6.
- Mesejo A. *Administración de la nutrición enteral: vías de acceso, métodos y sistemas de infusión. En: Planas M coord. Nutrición oral y enteral. Programa de formación multimedia. Soporte CD, Glosa Ed, Madrid, 2004.*
- Mesejo A. *Complicaciones y cuidados de la nutrición enteral. En: Planas M coord. Nutrición oral y enteral. Programa de formación multimedia. Soporte CD, Glosa Ed, Madrid, 2004.*
- Metheny NA. *Risk factor for aspiration. JPEN* 2002; 26(6): S26-31.
- Montecalvo MA, Steger DA, Farber HW et al. *Nutritional outcome and Pneumonia in critical care patients randomized to gastric versus jejunal tube feedings. Crit Care Med* 1992; 20: 1377-1387.
- Montejo JC. for the Nutritional and Metabolic Working Group of the Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units. *Enteral nutrition-related gastrointestinal complications in critically ill patients: a multicenter study. Crit Care Med* 1999; 27: 1447-53.
- Montejo JC y Grupo de Trabajo de Metabolismo y Nutrición de la SEMIUC. *Nutrición enteral: Indicaciones y dietas enterales. Med Intensiva* 1994; 18: 386-398.
- Montejo JC, García C, Pérez M et al. *Complicaciones gastrointestinales de la nutrición enteral. Med Intensiva* 1994; 18: 416-425.
- Montejo JC, Miñambres E, Bordejé L, Mesejo A, Acosta J, Heras A et al. *Gastric residual volume during enteral nutrition in ICU patients: the REGANE study. Intensive Care Med* 2010; 36 (8): 1386-93.
- Mora R. *Nutrición enteral especial. En: Mora R. "Soporte nutricional especial". 3ª Ed. Editorial Médica Panamericana, Bogotá, 2002: 209-237.*
- Nicholson FB, Korman MG, Richardson MA. *Percutaneous endoscopic gastrostomy: a review of indications, complications and outcome. Gastroenterol hepatology* 2000; 15: 21-5.
- Palacios V, Civeira E, Laguens G, Celaya S. *Indicaciones generales del soporte nutricional. En: Celaya S. Ed. Avances en Nutrición Artificial. Prensas Universitarias, Zaragoza 1993: 465-478.*
- Perez-Portabella C, Ribas M, Romero C. *Vías de acceso en nutrición enteral. En: Pérez-Portabella C, Ribas M, Romero C Eds. Guía práctica de nutrición enteral por sonda. Barcelona, Edikamed, 2006: 14-32.*
- Planas M, Iglesias R. *Métodos no invasivos de acceso al tubo digestivo: Sondas Nasoenterales. En: Celaya S. Ed. Vías de acceso en Nutrición Enteral. Multimédica, Barcelona 1995: 73-92.*
- Planas M, Porta I, Masclans J, Farré M, Padró J. *Complicaciones generales de la nutrición enteral. Med Intensiva* 1994; 18: 410-415.
- Pereira JL, García-Luna PP. *Vías de acceso en nutrición enteral. Endocrinol Nutr* 2004; 51: 149-57.
- Pérez-Portabella C, Ribas M, Romero C. *Vías de acceso en nutrición enteral. En: Pérez-Portabella C, Ribas M, Romero C. "Guía práctica de nutrición enteral por sonda". EDIKAMED, Barcelona, 2006: 14-32.*
- Silk DBA, Grimble GK. *Relevance of physiology of nutrient absorption to formulation of enteral diets. Nutrition* 1992; 8: 1-12.
- Watley K, Turner W, Jr Dey M. *Transpyloric passage of feedings tubes. Nutr Support Serv* 1983; 3:18-21.
- Zaloga G P. *Improving outcomes with Specialized Nutrition Support. JPEN* 2005; 29 (1): S49-52.

Capítulo 4

NUTRICIÓN PARENTERAL

L. Sabater Orti

F. Ferriols Lisart

A. Mesejo Arizmendi

Concepto y tipos _____	114
Vías y mecánica de administración. Controles básicos ____	116
Indicaciones, contraindicaciones y complicaciones ____	118
Nutrientes en nutrición parenteral _____	121
Elaboración de mezclas para nutrición parenteral _____	127
Bibliografía _____	129

► CONCEPTO Y TIPOS

Definimos la nutrición parenteral (NP) como el aporte de nutrientes por vía venosa. Aunque históricamente son numerosos los intentos de administrar nutrientes por dicha vía, fue Dudrick quien consiguió, en 1968, rentabilizar clínicamente esta técnica que desde entonces se ha hecho habitual en los hospitales. Desde entonces, la nutrición parenteral ha evolucionado considerablemente, tanto en lo que respecta a las diferentes técnicas de fabricación, preparación, utilización, vías y controles, como a los propios productos que poco o nada tienen que ver con los iniciales. La finalidad, sin embargo, sigue siendo la misma: mantener un adecuado estado nutritivo que ayude a la resolución de la enfermedad de base y permitir el reposo del aparato digestivo en aquellos pacientes en los que esté indicado.

La NP debe aportar todos los nutrientes esenciales: agua, hidratos de carbono, grasas, proteínas, minerales, vitaminas y oligoelementos. Será necesario aportarlos en forma elemental, ya que se obvia el paso por el aparato digestivo y el filtro hepático.

La preparación de las unidades nutrientes debe estar centralizada en el Servicio de Farmacia donde se preparan de forma estéril en cabinas de flujo laminar horizontal. Ello permite reducir las posibilidades de contaminación bacteriana, ya que las mezclas nutritivas son excelentes medios de cultivo de gérmenes, o de incompatibilidad físico-química de los nutrientes entre sí, que pueden provocar precipitaciones y pérdidas de actividad, por lo que la selección de los productos de nutrición ha de ser cuidadosa, estudiando sus interrelaciones.

Generalmente se añaden aminoácidos, glucosa y lípidos en una sola bolsa. Es el sistema que se denomina “todo en uno”. Sin embargo, en algunos casos, especialmente en pediatría, interesa administrar separadamente los lípidos en Y con el resto de nutrientes juntos en la misma bolsa.

Dependiendo del aporte calórico y nitrogenado puede ser hipercalórica, normocalórica o hipocalórica e hiperproteica, normoproteica o hipoproteica.

Los principales tipos de nutrición parenteral son:

► Nutrición Parenteral Completa o Total (NPT)

Se aportan todos los principios inmediatos, carbohidratos, grasas y aminoácidos, así como vitaminas, minerales y oligoelementos para intentar cubrir todos los requerimientos. Se administra por vía central.

► Nutrición Parenteral Periférica (NPP)

Puede administrarse por vía periférica. Debe contener los tres macronutrientes para cubrir todos los requerimientos. Su principal inconveniente es la elevada incidencia de flebitis debido a la alta osmolaridad y que su utilización debe quedar limitada a cortos periodos de tiempo.

► Nutrición Parenteral Hipocalórica (NPH)

Cubre las necesidades proteicas pero con un bajo aporte energético. Está indicada en el postoperatorio inmediato o cuando se supone una NP de corta duración. Se administra por vía periférica. No debe mantenerse más de 5-7 días.

► Nutrición Parenteral Complementaria (NPC)

Cuando se trata de complementar la vía oral o enteral. Tras realizar el cálculo de necesidades diarias, se administra por esta vía todo lo que, por el motivo que sea, no se puede administrar por vía digestiva. En general, se admite que se puede administrar una NPC cuando no se alcanza el 60% de los requerimientos calculados con nutrición enteral

► Nutrición Parenteral Domiciliaria (NPD)

Cuando se realiza fuera del hospital, estando el paciente en su propio domicilio. Con frecuencia suele ser cíclica o intermitente. Suele precisar un entorno familiar y/o social adecuado para soportar, al menos en parte, el control de la NP.

En los casos en los que esté indicada la nutrición artificial por vía endovenosa se plantea la posibilidad de administrar nutrición parenteral periférica (NPP) o nutrición parenteral total por vía central (NPT). Las ventajas teóricas de la NPP se pueden resumir en que evita la colocación de una vía central, facilita los cuidados de enfermería, reduce costos y se puede iniciar de forma inmediata. Aunque las formulaciones recientes actuales de NPP contienen los tres macronutrientes, no debemos olvidar que el aporte nutricional que consigue es limitado ya que aporta entre 900-1500 Kcal y entre 6-10 gramos de nitrógeno. Dado que el objetivo nutricional debe seguir siendo frenar el catabolismo y promover el anabolismo, la indicación de NPP quedará limitada a los pacientes con bajo grado de desnutrición, con necesidades energéticas no muy elevadas o en los que se prevea una duración inferior a 7 días; también puede ser de utilidad como nutrición complementaria en aquellos casos en los que la nutrición oral o enteral sea insuficiente.

► VIAS Y MECÁNICA DE ADMINISTRACIÓN. CONTROLES BÁSICOS

► Vías de acceso y mecánica de administración

La vía de acceso venoso en nutrición parenteral (NP) puede ser periférica o central.

La vía periférica se utilizará sólo cuando la osmolaridad de la solución lo permita, debiendo ser inferior a 800 mOsm/l, lo que normalmente impide el aporte adecuado de calorías y proteínas. Puede ser útil en pacientes con buen estado nutricional, que tengan necesidades calóricas y proteicas no muy elevadas, sin restricción de volumen y durante corto periodo de tiempo, no superior a cinco o siete días, o como fase intermedia entre nutrición parenteral central y nutrición enteral, o como suplemento de ésta cuando se considere insuficiente, o en el preoperatorio y postoperatorio inmediato en paciente no complicado.

El acceso venoso central es, sin duda, el de elección. Requiere la implantación de un catéter en una vena de grueso calibre cuyo mantenimiento y manipulación debe realizarse con unas normas rigurosas de asepsia. La cateterización de la vena cava inferior a través de la vena femoral se asocia con una alta incidencia de infección y sepsis, por lo que debe deshecharse. La vena cava superior puede cateterizarse a través de las venas basilica, cefálica, yugular externa, yugular interna y subclavia. La elección dependerá de la experiencia del médico y de las condiciones del enfermo. Los catéteres en el brazo limitan la movilidad del paciente pero al mismo tiempo tienen una técnica de inserción más sencilla y actualmente los hay de doble luz. Es preferible la basilica, ya que la cefálica tiene un mayor índice de trombosis. La yugular interna es de acceso relativamente fácil y con pocas complicaciones, pero también limita la movilidad. La vía de elección es, sobre todo para nutriciones de media o larga duración, la subclavia infraclavicular, que permite una perfecta sujeción torácica y libertad de movimientos, aunque precisa personal con experiencia y tiene mayor índice de complicaciones. La utilización de nuevos materiales, y particularmente poliuretano y silicona, permite canalizaciones prolongadas sin problemas añadidos e incluso nutrición parenteral domiciliaria en los casos en que esté indicada.

Antes del inicio de la infusión, debe controlarse mediante radiografía de tórax la correcta posición del catéter. La vía venosa debe reservarse para uso exclusivo de la NP, por lo que es recomendable la inserción de catéteres de dos o tres luces. Aunque en ocasiones pueda ser necesaria la adición de medicamentos a las bolsas, esta práctica debe desaconsejarse, a excepción de la insulina en los pacientes que la precisen, ya que se ha comprobado su buen índice de recuperabilidad (87%-92%).

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. Si se debe interrumpir la infusión por cualquier motivo, se administrará una glucosa al 10% al mismo ritmo que llevaba la NP.

Debe darse de forma simultánea la fuente energética (carbohidratos y grasas) y la plástica (aminoácidos) para el correcto metabolismo de éstos últimos.

La NP se presenta en una bolsa del material plástico Etil-Vinil-Acetato (EVA), exento de aditivos plastificantes solubles, en la cual los lípidos, los aminoácidos y la glucosa, se mezclan (sistema “tres en uno”), permitiendo a las unidades nutrientes una vida de 5 días.

La transición de la NP a la dieta enteral o a la vía oral se realiza de forma paulatina y progresiva, disminuyéndose los nutrientes administrados por vía parenteral de acuerdo a la tolerancia por vía enteral. La NP se suspende una vez que el paciente tolere tres cuartas partes de la dieta por vía oral o enteral durante tres días.

► Controles

Los controles clínicos y bioquímicos del enfermo sometido a nutrición parenteral deben ir encaminados a valorar si los principios nutritivos que le estamos administrando surten el efecto positivo que esperamos y a la prevención y tratamiento de las posibles complicaciones, sobre todo metabólicas y sépticas, que puedan surgir.

1- Controles clínicos habituales

Control de pulso, tensión arterial, presión venosa central y frecuencia respiratoria 4-6 veces al día, con lo que valoraríamos la función cardiocirculatoria y respiratoria. Con el control de la temperatura detectaremos complicaciones sépticas y controlaremos balances hidroelectrolíticos y calorías (las necesidades calóricas aumentan un 10%-12% por cada grado de temperatura).

2- Balance diario de líquidos

Balance diario de entradas y salidas de líquidos totales, diuresis y cuantificación de pérdidas extraordinarias por fistulas, diarrea, exudados, etc. Se valora el estado de hidratación del paciente y la presencia de edemas, sed, deshidratación o sobrecarga de líquidos.

3- Peso corporal y parámetros antropométricos

Se recomienda realizar mediciones al inicio de la NP y posteriormente una vez a la semana del peso, pliegue cutáneo del tríceps y circunferencia muscular del brazo.

4- Glucemia, glucosuria y/o glucemia digital

Se recomienda el control 3-4 veces al día hasta su estabilización, ya que son frecuentes los episodios tanto de hiperglucemia como de hipoglucemia. Este control será más estricto en el paciente diabético y en el paciente crítico, con el objetivo de conseguir glucemias inferiores a 140-150 mg/dl, administrando la insulina que precise. También resulta conveniente la monitorización de la osmolaridad plasmática y urinaria.

5- Ionograma y bioquímica general

Se realizarán controles diarios de cloro, sodio y potasio en sangre durante la primera semana, y al menos semanales de función hepática, renal, electrolitos, oligoelementos y, en su caso, vitaminas

6- Compartimento proteico

El objetivo de la NP es tratar de aumentar la síntesis proteica y frenar su degradación. Para su valoración es importante el control semanal de proteínas séricas como la RBP (proteína ligada al retinol), prealbúmina, transferrina y albúmina.

La realización de un balance nitrogenado cada 1-3 días puede servirnos como reflejo de que estamos logrando un aporte suficiente de proteínas respecto al catabolismo del paciente.

7- Hemograma y coagulación

Recuento dos veces por semana de hematíes, leucocitos, linfocitos y plaquetas y una vez por semana coagulación completa

8- Microbiología

Revisión diaria de la zona de penetración del catéter para descartar fenómenos inflamatorios, así como conexiones y equipo de NP. Deben realizarse cultivos de la punta del catéter si hay presencia de fiebre y se sospecha infección del mismo, y siempre al final de la administración de la nutrición parenteral, así como hemocultivos y urinocultivos seriados.

9- Hígado y Riñón

Debe llevarse un estricto control sobre la función renal y hepática, pues están descritas alteraciones funcionales en ambos órganos durante la NP. Se recomienda cada 1-3 días de urea y creatinina y 1-2 veces por semana de transaminasas, bilirrubina y fosfatasa alcalinas.

10- Controles específicos de la enfermedad de base

► INDICACIONES, CONTRAINDICACIONES Y COMPLICACIONES

► INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

En términos globales, la nutrición parenteral está indicada en todo paciente que “no pueda, no deba o no quiera” ingerir alimentos por vía digestiva, tanto de forma oral como por sonda, o lo haga en cantidad insuficiente.

Más que un listado de patologías o grupo de patologías susceptibles de NP, consideramos más útil una normativa general con los criterios para la iniciación de nutrición por vía venosa. Son los siguientes:

- 1- Pacientes que partiendo de un buen estado nutricional basal deben permanecer en ayuno absoluto, independientemente del motivo, durante un máximo de siete días. Pueden beneficiarse de una nutrición parenteral hipocalórica (central o periférica), siendo la indicación más habitual de la denominada clásicamente “protein sparing”, con aporte normoproteico e hipocalórico, en el preoperatorio o postoperatorio inmediato, aunque puede ser útil en pacientes que van a someterse a exploraciones que precisan mantener el ayuno, o en hemorragias moderadas del aparato digestivo superior.
- 2- Pacientes que partiendo de un buen estado nutricional basal se les supone un periodo de ayuno absoluto igual o superior a siete días, sin ninguna patología específica hipercatabólica añadida (cirugía digestiva reglada, enfermedad inflamatoria intestinal grave, algunos pacientes con patología neurológica, neoplasias no complicadas). Se beneficiarán de nutrición parenteral estándar para paciente normocatabólico o ligeramente hipercatabólico.
- 3- Pacientes que presentan de entrada un estado hipercatabólico secundario a su patología de base (sepsis, politraumatismo, gran quemado, cirugía mayor), o que encontrándose en el grupo anterior sufren una complicación que los hace hipercatabólicos. Se administrará una nutrición parenteral para paciente altamente hipermetabólico. Será de indicación absoluta si además coexiste una alteración funcional y/o anatómica parcial o completa del tracto gastrointestinal. La indicación es relativa si la vía digestiva permanece intacta, debiendo valorarse entonces otros factores, como grado de catabolismo nitrogenado, volúmenes necesarios, sedación-relajación etc...
- 4- Pacientes desnutridos que no pueden o no quieren alimentarse por vía digestiva (neoplasias digestivas, enfermedades consuntivas, inmunodeprimidos sin patología complicativa, anorexia nerviosa). Se iniciará nutrición estándar para paciente medianamente hipercatabólico. Si la alteración de la vía digestiva es parcial, deberá valorarse el grado de desnutrición y su etiología para instaurar una nutrición mixta entero-parenteral
- 5- Pacientes con patología crónica y descompensación aguda (insuficiencia renal, insuficiencia hepática, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, diabetes). Se administrará una nutrición específica adaptada a su patología, que podrá ser enteral o parenteral dependiendo del estado funcional de su aparato digestivo y de la patología intercurrente frecuentemente asociada.

La nutrición parenteral está contraindicada de forma absoluta en todo paciente con vía digestiva normofuncionante y que tenga cubiertas sus necesidades nutricionales, tanto calóricas como proteicas, con la dieta oral o los productos de nutrición enteral que existen actualmente en el mercado farmacéutico.

► COMPLICACIONES

Aunque la nutrición parenteral ha contribuido, desde su introducción, a la evolución favorable y/o curación de innumerables pacientes con patologías médicas y quirúrgicas diversas, su utilización no está exenta de riesgos, por lo que tanto la colocación de catéteres como el manejo diario de las soluciones nutrientes, el establecimiento de controles periódicos y la solución de las posibles complicaciones, debe estar bajo la supervisión de personal sanitario, tanto médico como farmacéutico y de enfermería especialmente preparado, y con conocimientos suficientes que garanticen, con el menor riesgo para el paciente, la obtención de los mejores resultados tanto desde el punto de vista nutricional como del proceso de su enfermedad.

Las principales complicaciones inherentes a la nutrición parenteral podemos agruparlas en mecánicas, metabólicas y sépticas.

► **Mecánicas**

1- Debidas a la colocación y mantenimiento del catéter

- 1.1 Malposición intravenosa. La más habitual es la introducción en yugular interna cuando se intenta canalizar subclavia infraclavicular.
- 1.2 Trayectorias aberrantes: pleural, peritoneal y cardiaca.
- 1.3 Sección del catéter.
- 1.4 Obstrucción del catéter. Por trombos o precipitación de sustancias de la NP o añadidas a través del catéter. Se puede intentar la desobstrucción mediante fibrinolíticos introducidos por la vía.

2- Debidas a la punción: Están directamente relacionadas con la experiencia del equipo y la técnica utilizada.

- 2.1 Neumotórax en el 1-5 %, generalmente tras punción de la vena subclavia, por lo que es preceptivo la realización de radiografía de tórax tras su canalización.
- 2.2 Punción arterial en el 4%. Para su control suele ser suficiente la compresión digital sobre la zona puncionada.
- 2.3 Rotura venosa y/o arterial y sus consecuencias: hemomediastino, hemotórax, taponamiento. No es frecuente, pero es una complicación grave que debe diagnosticarse rápidamente para su solución, que puede llegar a ser quirúrgica.
- 2.4 Embolismo por aire y lesión linfática o del plexo braquial. Es infrecuente.

3- Trombosis venosas: Existe una alta incidencia cuando se utiliza la vía periférica debida a irritación del propio catéter o de las soluciones hiperosmolares. En vías de grueso calibre se considera como principal factor en su génesis la lesión del endotelio venoso por el catéter, según su grado de rigidez, siendo los más traumáticos los de cloruro de polivinilo (hoy en desuso) y, de forma decreciente, los de polietileno, poliuretano y silicona.

► **Metabólicas**

Están relacionadas con diversos factores como son la duración de la NP, la administración de un volumen y composición de la NP adecuados a los requerimientos del paciente, y los diferentes nutrientes utilizados.

1- Síndrome de Realimentación:

Caracterizado por diferentes trastornos neurológicos, respiratorios, hematológicos, renales y cardíacos (arritmias e insuficiencia cardiaca) que aparecen pocos días después de introducir la nutrición parenteral. Se ha relacionado con la sobrecarga hídrica, aumento de requerimientos vitamínicos (deficit de tiamina), hipernutrición, metabolismo de la glucosa y descenso de los niveles plasmáticos de fósforo, magnesio y potasio. Su tratamiento se basa en la reducción del aporte calórico y corrección de las alteraciones electrolíticas. Para prevenirlo se recomienda, en los pacientes con desnutrición severa, iniciar la NP con poco volumen y poca glucosa, además de estar muy atentos a los déficits de fósforo, magnesio y potasio.

2- Alteraciones asociadas a la administración de Hidratos de Carbono

- 2.1 Intolerancia a la glucosa. Frecuente en pacientes con elevado estrés metabólico. Provoca hiperglucemia con diuresis osmótica, deshidratación e incluso coma hiperosmolar. Precisar la administración de insulina en perfusión continua.
- 2.2 Hipoglucemia de rebote al retirar la nutrición parenteral bruscamente, como consecuencia de los altos niveles de insulina generados por la estimulación pancreática prolongada. Por ello la NP debe retirarse de forma paulatina en 48 horas.
- 2.3 Insuficiencia respiratoria aguda al infundir dosis elevadas de glucosa (>250 g/día) o hipernutrición, sobre todo en pacientes con patología pulmonar crónica previa.

3- Alteraciones asociadas a la administración de lípidos

- 3.1 Intolerancia a las grasas. Se desarrolla de forma aguda y cursa con vómitos, taquicardia, sudoración y manifestaciones cutáneas de tipo alérgico.

- 3.2 Síndrome de sobrecarga grasa. Puede aparecer a partir de las dos semanas de nutrición, pero es más frecuente en los casos de nutrición prolongada. Se caracteriza por elevación de los enzimas hepáticos y colostasis. Aunque la causa no es bien conocida, se atribuye a un aporte excesivo de lípidos y glucosa. Mejora o desaparece al suprimir la nutrición.
- 3.3 Déficit de ácidos grasos esenciales en nutriciones parenterales prolongadas con dosis/día insuficiente. Se manifiesta con diarrea por malabsorción, piel seca, pérdida de cabello, aumento de las infecciones y alteraciones hematológicas.

4- Alteraciones asociadas a la administración de aminoácidos

Desde la introducción de las actuales soluciones de aminoácidos cristalinos en forma L (levógira), las complicaciones clásicas como hiperamoniemia, azotemia y acidosis metabólica han disminuido de forma considerable, siendo hoy día de rara aparición. El mayor problema suele estar más bien relacionado con un aporte escaso, lo que provoca un balance negativo de nitrógeno e hipoproteïnemia, desnutrición y mala cicatrización de las heridas.

5- Alteraciones asociadas a la administración de fluidos, minerales, oligoelementos y vitaminas

Sus complicaciones se producen tanto por exceso como por defecto, siendo las más frecuentes: sobrecarga hídrica, hipopotasemia, hipofosfatemia, hipomagnesemia, ferropenia e hipocincemia. La hipovitaminosis generalmente es a expensas de las vitaminas hidrosolubles que por su escaso o nulo depósito deben suplementarse de forma continuada. En casos de NP prolongada pueden aparecer alteraciones óseas, especialmente osteoporosis y osteomalacia que se atribuyen a déficit de calcio y alteración del metabolismo de la vitamina D.

► **Sépticas**

Son las más frecuentes y graves en nutrición parenteral, aunque el establecimiento de protocolos nutricionales y su seguimiento por personal especializado ha reducido su incidencia. Se considera que existe sepsis por catéter cuando la puerta de entrada es la línea vascular, la clínica es significativa, no se aprecia otro foco de infección, los cultivos en sangre y catéter son positivos para el mismo germen y mejora o se resuelve totalmente al retirarlo. Su origen puede situarse en cualquier punto de la cadena de infusión.

1- Contaminación de la mezcla: Desde la utilización de campanas de flujo laminar para su preparación estéril, es poco frecuente.

2- Contaminación del sistema y conexión: Por manipulaciones en condiciones no estériles. El estafilococo es el germen más habitual.

3- Contaminación de la piel: Precisa desinfección cuidadosa de la zona de inserción del catéter. Los gérmenes habituales son estafilococos y gramnegativos.

4- Contaminación del catéter: Primaria o secundaria. La primera eventualidad no suele darse si la punción y posterior mantenimiento se realiza en unas condiciones mínimas de esterilidad. En la segunda, se trata de una diseminación hematogena de un foco a distancia que coloniza el catéter. Los gérmenes más frecuentes son gramnegativos, estafilococos y, ocasionalmente, sobre todo en inmunodeprimidos, Cándidas.

▶ NUTRIENTES EN NUTRICION PARENTERAL

Puesto que el objetivo último de la nutrición parenteral es el mantenimiento de un adecuado estado nutricional, debe proporcionarse al organismo todos los nutrientes necesarios y en la cantidad adecuada para que ello sea posible. Dichos nutrientes se clasifican en tres grandes grupos: fuente calórica, fuente proteica y micronutrientes. La primera la componen hidratos de carbono y grasas; la segunda se administra con mezclas de aminoácidos y se cuantifica en gramos de nitrógeno; la tercera se compone de minerales, oligoelementos y vitaminas.

▶ Aporte calórico

En la actualidad está aceptado y recomendado el uso combinado de hidratos de carbono y lípidos conjuntamente como aporte energético no nitrogenado. La glucosa como único sustrato, que se llegó a utilizar antiguamente, presenta demasiados inconvenientes: hiperglucemia, diuresis osmótica, deshidratación, necesidad de utilizar grandes dosis de insulina exógena, alteraciones en el funcionalismo hepático, formación de hígado graso y aumento de la producción de CO₂. Por todo ello, se aconseja que el 30-50% de la energía se aporte en forma de lípidos.

1- Hidratos de carbono

El carbohidrato ideal debería reunir las siguientes condiciones: alto valor calórico utilizable, disponibilidad del sustrato y sus metabolitos por todos los tejidos, alta tasa de utilización metabólica tanto en sanos como en enfermos, sin efectos secundarios, compatibilidad con otros nutrientes, alto dintel renal de eliminación, no producir flebitis y no reaccionar con el cristal o los plásticos. Es evidente que dicho producto no existe, ya que todos presentan algún tipo de inconveniente. Los más utilizados son:

1.1 Glucosa: Es la fuente energética primaria y principal en el organismo, siendo el carbohidrato que mayores ventajas presenta en nutrición parenteral. Es utilizable como fuente de energía por todos los tejidos (imprescindible para el cerebro, hematíes, médula ósea y corteza renal) y es el mejor tolerado en situaciones normales. Sin embargo, en pacientes con un grado elevado de estrés metabólico existe una deficiente utilización de la glucosa y una sobreproducción de glucosa endógena que no es frenada ni por la hiperinsulinemia existente ni por el aporte exógeno de glucosa. Por ello, no es recomendable sobrepasar la velocidad de 4-5 mg/kg/min (aporte máximo: 500 g/día para un paciente de 70 kg; aporte mínimo: 100-125 g/día) en nutrición parenteral ya que la administración de grandes cantidades de glucosa no mejora la situación metabólica y puede producir efectos indeseables, tales como infiltración grasa periportal y anomalías de la función hepática, además de un aumento en la producción de CO₂, con el consiguiente aumento del cociente respiratorio. Pero por otra parte, no hay que caer en el exceso de no aportar la suficiente glucosa requerida por el organismo en función de la situación metabólica, con el objetivo de minimizar el catabolismo proteico dentro de lo posible.

La glucosa aporta 4 kcal/g. Las cantidades diarias recomendadas son de 2-5 g/kg/día. Se encuentra comercializada en concentraciones que van desde el 5 al 70% (50 a 700 g/l) que contienen desde 200 kcal/l a 2800 kcal/l, respectivamente. La osmolaridad aumenta a medida que aumenta la concentración llegando a ser mayor de 3500 mOs/l en las más concentradas, condicionando el acceso venoso (vía central o periférica). Su pH es ácido, tanto más cuanto mayor sea la concentración. Sin embargo, al mezclarla con los aminoácidos se aproxima a la neutralidad permitiendo la adición del resto de los nutrientes sin problemas de incompatibilidad. El cese de una nutrición parenteral con cantidades elevadas de glucosa debe realizarse de forma progresiva para evitar hipoglucemias y alteraciones metabólicas importantes.

1.2 Otros carbohidratos: Como ya hemos comentado, en los pacientes con estrés metabólico existe hiperglucemia con respuesta disminuida a la insulina, lo que ha hecho buscar alternativas a la glucosa como fuente única de carbohidratos.

- La fructosa ha sido recomendada como alternativa a la glucosa en pacientes diabéticos o con estrés metabólico severo. No es un buen sustrato de forma aislada. Se utilizaba en mezclas junto a glucosa y xilitol (en proporción 2:1:1) en el síndrome de resistencia insulínica. Se metaboliza en hígado a glucosa en un 70% y en un 30% a lactato.

- El xilitol es un polialcohol utilizado en situaciones de agresión, en la mezcla antes citada. Se metaboliza en hígado en un 80%. Induce moderadas elevaciones de la glucemia y reduce la neoglucogénesis incrementando la oxidación de ácidos grasos. Se recomienda perfundir entre 0,125-0,250 g/kg/h para que no modifique los niveles de glucemia ni insulinemia. Contraindicado en situaciones de insuficiencia hepática o en acidosis metabólica por hiperlactacidemia.
- El sorbitol es también un polialcohol. Se metaboliza en el hígado a fructosa. No deben sobrepasarse los 150-200 g/día. Forma parte de algunos preparados de nutrición parenteral periférica hipocalórica y presenta las mismas limitaciones que el xilitol.
- El glicerol es un derivado de la hidrólisis de los lípidos cuyo metabolismo está muy relacionado con los hidratos de carbono. Su principal ventaja es la mínima respuesta insulínica que provoca ya que su paso a través de la membrana no está mediado por ésta. Es el único de los hidratos de carbono no glucosa que el sistema nervioso central metaboliza en grandes cantidades. No debe sobrepasarse la dosis de 0,74 g/kg/día. Forma parte de preparados de nutrición parenteral periférica hipocalórica.

Los carbohidratos alternativos están lejos de ser sustratos ideales. Su densidad calórica no es superior a la de la glucosa; ninguno de ellos puede ser utilizado como única fuente hidrocarbonada (salvo en nutrición hipocalórica), ya que las cantidades necesarias podrían producir efectos secundarios y su independencia insulínica es tan sólo parcial (salvo en el glicerol) ya que todos se metabolizan en parte a glucosa en el hígado. La fructosa y el sorbitol pueden producir graves efectos adversos en pacientes con intolerancia hereditaria a la fructosa.

Aunque actualmente, está autorizada la utilización de glicerol, trabajos recientes sobre el control de la glucemia, recomiendan utilizar siempre la glucosa como fuente de hidratos de carbono, ajustando la cantidad de insulina a utilizar.

2- Lípidos

Son sustratos energéticos con una alta densidad calórica (9 kcal/g), y baja osmolaridad (280-330 mOsm/l), lo que permite su administración incluso por vía periférica. Aportan ácidos grasos esenciales y disminuyen los efectos secundarios del uso exclusivo de glucosa. En la administración “todo en uno” disminuye la osmolaridad de la mezcla y aumentan la estabilidad de las vitaminas liposolubles. Las emulsiones lipídicas están compuestas por ácidos grasos que se caracterizan por la longitud de su cadena y el grado de saturación; existen varias familias (ω -3, ω -6, ω -9...). Los ω -3 (ácido α -linolénico) y los ω -6 (ácido linoleico) son ácidos grasos esenciales que deben ser aportados de una forma equilibrada en relaciones ω -3/ ω -6 de 4:1 a 10:1. El primer día suele administrarse una dosis de 0,8-1g/kg/día, a una velocidad máxima de 30-40 ml/h y controlando el aclaramiento plasmático. El aporte máximo recomendado es de 1,8- 2 g/kg/día y las calorías aportadas no deben representar más del 60% del total de las kcal no proteicas (normalmente el 40 %). De éstas, entre el 3 al 10% del aporte energético debe ser en forma de ácido linoleico y entre el 0,5-1% en forma de ácido linolénico.

Actualmente existen en el mercado diferentes tipos de emulsiones lipídicas. Las primeras que aparecieron fueron las emulsiones lipídicas que contenían triglicéridos de cadena larga (LCT) procedentes de aceite de soja. Utilizan fosfolípidos procedentes de yema de huevo (lecitina) como emulsionante y glicerol para isotonzar la emulsión y conseguir un pH fisiológico. Contienen ácidos grasos ω -6, lo que incrementa los metabolitos del A. Araquidónico y, por tanto, la respuesta inflamatoria y en menor medida ω -3, con propiedades antiinflamatorias. Existen presentaciones al 10%, 20% y 30%. Cada una de ellas se caracteriza por un diferente cociente fosfolípidos/triglicéridos (PL/TG): 10% (0,12), 20% (0,06), 30% (0,04). La ventaja de la emulsión al 30% sería un cociente PL/TG más fisiológico, semejante al quilomicrón natural, que disminuiría los efectos adversos que podrían producirse sobre la membrana celular y evitaría repercusiones sobre el sistema inmune.

Posteriormente se han incorporado a las emulsiones lipídicas los triglicéridos de cadena media (MCT) procedentes del aceite de coco. Los MCT presentan algunas ventajas sobre los LCT: su hidrólisis plasmática a ácidos grasos libres es muy rápida, no precisan carnitina para entrar en la mitocondria, son una fuente energética más rápida que los LCT y son protectores de la función hepática. Su inconveniente es que no con-

tienen ácidos grasos esenciales, por lo que no pueden utilizarse como fuente única de lípidos, así como que su rápida oxidación produciría un exceso de cuerpos cetónicos. Se utilizan por tanto en mezclas con los LCT (MCT/LCT al 50%), combinación que altera menos la respuesta antiinflamatoria e inmunológica.

Cabe destacar también la aparición en el mercado farmacéutico de los lípidos estructurados, a partir de mezclas aleatorias de MCT/LCT (aproximadamente un 65% de LCT y un 35% de MCT). Se les atribuye una mayor rapidez de oxidación de los MCT junto a su rápida disponibilidad en la mitocondria para obtener energía, atemperada por la presencia de los LCT, de oxidación más lenta. Se obtienen así niveles sostenidos más bajos de triglicéridos y ácidos grasos de cadena media en plasma durante la perfusión.

Las investigaciones en curso sugieren la utilidad de la incorporación de aceites de pescado, con elevada concentración de ácidos grasos ω -3, que influyen de forma positiva en el sistema inmunológico y disminuye la producción de eicosanoides, así como los ácidos grasos de cadena corta (SCFA) a través del butirato, que es esencial para el colonocito y que por su metabolización hepática produce cuerpos cetónicos y glutamina, esencial para evitar la atrofia de la mucosa intestinal que se produce ante una NP prolongada.

Actualmente también se están utilizando lípidos enriquecidos en ácido oléico, común en nuestra dieta mediterránea a través del aceite de oliva. Son emulsiones que contienen un 15% de ácidos grasos saturados, un 65% de monoinsaturados en forma de ácido oleico (ω -9) y un 20% de poliinsaturados. Con esta estructura aportan ácidos grasos esenciales y, por las características del ácido oleico, parecen presentar una mayor estabilidad y una menor peroxidación y alteración de la inmunidad. Tienen también un notable contenido de α -tocoferol, reconocido antioxidante. También se han comercializado recientemente emulsiones que combinan el aceite de soja con los MCT, el oleico y los ω -3 (SMOF).

Prácticamente no existen contraindicaciones para el uso de las emulsiones lipídicas en la nutrición y las posibles complicaciones (hiperlipidemia, alteraciones de la coagulación, distress respiratorio, función inmune, etc.) se pueden reducir al mínimo utilizándolas en perfusión continua prolongada (> 20h/día) y no superando aportes de 1,5 g/kg/día. Existe consenso en reducir o suprimir el aporte de lípidos en pacientes con hipertrigliceridemia a partir de 400 mg/dl, al haberse superado la capacidad de aclaración, así como cuando existe disminución de la actividad lipoproteínica.

Aunque existen diferencias metabólicas entre los distintos tipos de lípidos que pueden definir indicaciones específicas, no existen estudios suficientemente robustos que permitan diferenciarlos y especificarlos.

► Aporte proteico

Se realiza con soluciones de 18-20 aminoácidos en forma levógiros. Deben aportarse obligatoriamente los aminoácidos esenciales (valina, leucina, isoleucina, treonina, lisina, metionina, fenilalanina y triptófano), aunque a estos ocho aminoácidos propuestos inicialmente, hay que añadir otros que en condiciones especiales o en una patología o grupo de edad concreto, pueden llegar a ser indispensables. En enfermos renales debe considerarse también como esencial la histidina. En niños histidina y cisteína. En neonatos y prematuros la taurina y parcialmente la tirosina. En adultos, arginina y glutamina en situaciones de estrés metabólico.

El aporte proteico se mide generalmente en gramos de nitrógeno (g de N₂): 1 g de N₂ equivale a 6,25 g de proteínas de alto valor biológico.

Los requerimientos de nitrógeno oscilan entre 0,15-0,30 g/kg/día (aproximadamente 1,5-2 g AA/kg/día) en función del grado de agresión, con un máximo de 0,4 g/kg/día. En NPT nunca se debe administrar menos de 1g/kg/día de proteínas y llegar a 2,5 g/kg/día puede ser deletéreo para la salud, no recomendándose un aporte mayor de 2 g/kg/día. La relación entre kcal no proteicas y g de N₂ debe disminuir a medida que aumenta la agresión (desde 150 en agresión leve a 80-120 en agresión severa)

Las soluciones de aminoácidos se podrían clasificar en: estándar, si se intenta suplir por vía IV el aporte proteico que tendría lugar si el individuo pudiera recibir una dieta normal por vía digestiva; órgano-específicos y sistema específicos si además se pretende actuar farmacológicamente

Para la elaboración de las soluciones estándar se han utilizado diversos patrones: ovoalbúmina, plasma, leche humana. Sin embargo, actualmente se suele seguir una serie de parámetros para valorar una dieta

estándar. Así, se define el cociente E/T como la proporción entre la cantidad total en gramos de aminoácidos esenciales (E) y la cantidad de nitrógeno total en gramos (T) incluyendo los aminoácidos esenciales y no esenciales. Se considera que en las soluciones estándar de aminoácidos, esta relación debe estar en torno a 3. También debe tenerse en cuenta el porcentaje de aminoácidos ramificados que debe situarse en un 20-25%. Las mezclas estándar actualmente más utilizadas contienen en torno al 40% de aminoácidos esenciales, 18-20% ramificados y 8-9% aromáticos. La relación met/cis es de 10:1 hasta 22:1

Existen también patrones para situaciones clínicas especiales cuya finalidad es ejercer un determinado efecto terapéutico además de nutrir. Entre estas podemos encontrar las mezclas organo-específicas. Se trata de formulaciones especiales capaces de corregir desequilibrios en el aminograma plasmático que se dan en determinadas patologías, o suplementar la cantidad de algún aminoácido con efecto terapéutico. Sin embargo, su utilización hoy día es escasa o nula. Entre otras están:

a.- Ricas en AA de cadena ramificada: estas formulaciones pueden llegar hasta un 45% de aminoácidos ramificados. Se conocen como HBC. Las situaciones donde el empleo de aminoácidos ramificados se considera de utilidad son en el trauma, la sepsis, la insuficiencia hepática y, probablemente, la insuficiencia renal crónica. Se considera necesario el aporte de aminoácidos ramificados para la síntesis proteica en procesos reparadores y para las células del sistema inmune, así como precursores de la neoglucogénesis y como fuente de energía, en caso de necesidad, por los músculos. Antagonizan el efecto nocivo, a nivel del sistema nervioso central, de un exceso de aminoácidos aromáticos, no sólo en la encefalopatía hepática sino también en los trastornos de la conciencia que se encuentran asociados a la sepsis y cuya presencia se acompaña de mal pronóstico.

Una formulación especial en este grupo son las mezclas ricas en aminoácidos ramificados (AARR 34-36%) y disminuida de aromáticos (AAA) y metionina, en una relación 37:1. Se trata de la clásica fórmula Fo80 (patrón de Fischer). Con el se pretende conseguir estimular la síntesis proteica, reducir el catabolismo proteico, disminuir la amoniogénesis, inhibir el transporte de aminoácidos aromáticos a través de la barrera hematoencefálica y minimizar los niveles de amonio y aminoácidos osmogénicos (gln y ala) a nivel cerebral. Su indicación se reduce a pacientes con encefalopatía hepática y a hepatópatas que desarrollan encefalopatía cuando reciben otro tipo de soporte nutricional.

b.- Mezclas bajas en aminoácidos ramificados (10%) y enriquecidas en alanina. Se ha recomendado para traumatismos, principalmente craneal, en ausencia de infección. Hoy en día en desuso

c.- Soluciones adaptadas al aminograma del estrés postoperatorio, con mayor aporte de cis, tir, ser y reducción de sus precursores, met, fen, gli.

d.- Soluciones de aminoácidos esenciales más histidina. Se le suponía una mejor utilización de nitrógeno en el fracaso renal agudo. En ocasiones se utiliza con mezcla de este patrón con uno estándar, dosificándose según se practique o no depuración renal. Actualmente, las mezclas de aminoácidos esenciales en el fracaso renal no están recomendadas.

Quizá más interesante es la utilización de aminoácidos, que actúan como “fármaco-nutrientes”, y que convierten las mezclas en las llamadas sistema-específicas. Los más interesantes son:

a.- Glutamina: actúa como donante de nitrógeno para una serie de procesos como son la síntesis de purinas y pirimidinas, la formación de aminoácidos semiesenciales como la arginina y de aminoazúcares. Es también substrato energético para los enterocitos y es un aminoácido esencial para las células del sistema inmune y para aquellas de división rápida como sucede con los fibroblastos. Junto con los ácidos grasos de cadena corta parecen ser los substratos con mayor protagonismo terapéutico en la respuesta séptica subsiguiente a la traslocación bacteriana intestinal. En este momento se recomienda su utilización en enfermos con estrés metabólico (sépticos, traumas graves, grandes quemados, cirugía mayor, trasplantes de células hematopoyéticas, enfermedades inflamatorias intestinales, intestino corto, enteritis post-radiación y quimioterapia). Su aporte es seguro, sin efectos adversos apreciables a dosis recomendadas, que debe estar entre 20 y 40 g/día o 0.3-0.5g/kg/día. Tras su administración en este tipo de pacientes, se ha observado una disminución de complicaciones infecciosas, menor estancia en la UCI y menor coste del proceso clínico.

Hasta el momento actual la glutamina se encuentra ausente de todas las soluciones de nutrición parenteral debido a su relativa inestabilidad y a problemas de solubilidad. Su administración se puede

conseguir a través de la adición, a una fuente estándar de aminoácidos, en forma de dipéptidos de L-alanil-L-glutamina.

b.- Arginina: Tiene efecto anabólico reteniendo N_2 y es inmunoestimuladora, con aumento de linfocitos en sangre periférica y activación de los macrófagos. Induce la secreción de hormonas como la del crecimiento, insulina y glucagón, prolactina y catecolaminas, siendo también precursor del óxido nítrico. Ha quedado claramente establecido su papel como factor acelerador de la cicatrización de las heridas tras un trauma o una agresión quirúrgica. Se indica en situaciones de inmunosupresión e inmunodeficiencia, aunque existe controversia respecto de su utilización en pacientes con sepsis grave.

c.- Taurina. Desempeña un importante papel en la conjugación de ácidos biliares, regulación del volumen celular, función neuronal y retiniana, agregación plaquetaria y como antioxidante. Se ha observado niveles disminuidos de este aminoácido en la insuficiencia renal crónica y diabetes. Debe incluirse en la nutrición parenteral domiciliaria y en el síndrome de intestino corto.

► Agua y electrolitos

Deben aportarse entre 35-50 ml/kg/día, ajustándose en función del balance hídrico. El sodio y el potasio se ajustarán diariamente en función de las pérdidas y del nivel plasmático. Calcio y magnesio deben aportarse diariamente. En caso necesario pueden aportarse fosfatos en forma de sales sódicas o potásicas, vigilando siempre la compatibilidad física con el calcio, especialmente si el volumen de la nutrición es pequeño.

A modo de orientación, la tabla 4-1 expone las cantidades recomendadas:

<i>Recomendaciones diarias de minerales</i>	
Fosfato	20-40 mmol/día
Sodio	>60 mEq/día
Potasio	60 mEq/día
Calcio	10-15 mEq/día
Magnesio	8-20 mEq/día

Tabla 4-1

► Micronutrientes

1- Vitaminas: Las vitaminas se encuentran implicadas en la utilización de sustratos energéticos y en la síntesis proteica, mantenimiento de las defensas normales del organismo y cicatrización de heridas. En el momento actual, los síndromes claros de deficiencia vitamínica son raros, sin embargo, son frecuentes carencias más moderadas, especialmente en los grupos de riesgo. Con frecuencia los síntomas y signos que aparecen son poco llamativos y nada específicos.

Para realizar el aporte vitamínico existen en el mercado farmacéutico preparados que se ajustan a las recomendaciones de la American Medical Association (AMA). En caso de déficit o requerimientos aumentados de alguna vitamina, ésta deberá aportarse individualmente. En situaciones de estrés en las cuales se consideran aumentados los requerimientos de vitamina C, deberá adicionarse en cantidades de 500-1000 mg/día. La vitamina K no forma parte de algún preparado multivitamínico por lo que se recomienda su administración independiente 1-2 veces por semana, controlando el tiempo de protrombina. El ácido fólico, la cianocobalamina y la biotina pueden no estar presentes en los preparados polivitamínicos, en cuyo caso deberán suplementarse individualmente, especialmente los dos primeros. El último sólo suele ser deficitario en nutriciones muy prolongadas.

Para evitar posibles deficiencias, las vitaminas deben administrarse desde el principio de la nutrición, añadiéndolas a la bolsa junto a los demás nutrientes (Tabla 4-2).

2- Oligoelementos: Zinc, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, cromo, selenio, yodo, y fluor. De ellos debe prestarse especial atención al zinc, ya que son frecuentes las deficiencias. En los pacientes con requerimientos o pérdidas incrementadas de zinc deberá suplementarse individualmente, adicionándose a la bolsa de nutrición. Se considera que en pacientes con estrés o drenaje de heridas deben administrarse 10-15 mg/d de zinc y 12-17 mg/d en pacientes con pérdidas intestinales. El hierro debe individualizarse en función de las necesidades del paciente, suplementándose por vía intramuscular o intravenosa si es necesario.

Los oligoelementos aceleran la degradación de algunas vitaminas. Por ello, es práctica habitual en la preparación de las bolsas de nutrición, añadir las vitaminas y los oligoelementos en días alternos (Tabla 4-2).

<i>Recomendaciones diarias de vitaminas y oligoelementos</i>			
VITAMINAS (AMA)		OLIGOELEMENTOS (mg)	
Vitamina A (UI)	3300	Zinc	2,5-4
Vitamina D (UI)	200	Cobre	0,5-1,5
Vitamina E (UI)	10	Cromo	0,01-0,02
Vitamina K (mg)	0,5	Manganeso	0,15-0,8
Vitamina B1 (mg)	3	Cobalto	0,002-0,005
Vitamina B2 (mg)	3,6	Selenio	0,120
Niacina (mg)	40	Yodo	0,120
Vitamina B6 (mg)	4	Hierro	1-2
Vitamina B12 (µg)	5		
Pantoténico (mg)	15		
Vitamina C (mg)	100		
Acido fólico (mg)	0,4		
Biotina (µg)	60		

Tabla 4-2

▶ ELABORACION DE MEZCLAS PARA NUTRICIÓN PARENTERAL

En los últimos años ha habido un gran avance en los conocimientos acerca de las mezclas de NPT y de su administración, de las complicaciones que pueden aparecer durante la perfusión y de la administración de medicamentos en Y con la NPT. Sin embargo, no todas las combinaciones son estables y muchos datos publicados no pueden extrapolarse si se cambia alguno de los componentes. Por todo ello, se debe extremar las precauciones durante la preparación y administración de las mezclas nutrientes.

En una mezcla binaria, el principal problema es la compatibilidad de calcio y fosfato. Mientras que en las mezclas ternarias, los lípidos añaden restricciones a la preparación de la NPT porque las emulsiones grasas IV pueden romperse por alteraciones en el pH, temperatura o potencial Z de la emulsión, produciendo un mayor tamaño de partícula, con posibilidad de embolismo graso pulmonar si se generan partículas superiores a 6 micras. Por todo ello, la preparación de mezclas nutrientes se debe reconocer como un servicio farmacéutico, que debe desarrollarse por personal cualificado y entrenado para ello, garantizando la esterilidad, estabilidad, compatibilidad, así como la composición y dosis establecida.

Para aumentar la seguridad de las mezclas, la FDA realizó una serie de recomendaciones:

- 1- La concentración final de AA debe ser > 2,5 % y la composición (relación AA básicos/ aditivos) > 1,5 ya que mejora la estabilidad. Las soluciones de AA poseen actividad tampón, que aumenta con la concentración de AA. Tienen capacidad para actuar como quelantes, formando complejos con calcio y fosfato, ejerciendo un efecto protector estabilizando las emulsiones lipídicas.
- 2- Control del pH de la mezcla: Un pH < 5 favorece la estabilidad del calcio con las sales inorgánicas de fosfatos, mientras que el pH de máxima estabilidad de las emulsiones lipídicas es de 5-10. Al añadir los lípidos se incrementa el pH y por tanto disminuye la solubilidad de las sales de calcio y fosfato.
- 3- Orden de la mezcla: Primero el fosfato, segundo el magnesio y tercero el calcio. Añadir el fosfato a la dextrosa (favorece la formación de especies ácidas de fosfato y por tanto mejora la estabilidad) y el calcio a los AA. No añadir el calcio y el fosfato de forma secuencial. Al final añadir los nutrientes coloreados (vitaminas) y por último los opacos (emulsiones lipídicas). Este procedimiento facilita la inspección visual de la fase acuosa y reduce el riesgo de rotura de la emulsión por los cationes divalentes. La dextrosa, por su pH ácido, y los electrolitos tienen capacidad para desestabilizar la emulsión, por lo que no se deben añadir directamente a la emulsión lipídica.
- 4- Concentración de electrolitos:
 - 4.1 Compatibilidad calcio y fosfato: Si la concentración de calcio como sal de gluconato es ≤ 10 mEq/l y la concentración de fosfato en mmol/l ≤ 30 , el riesgo de precipitación es bajo. Los cálculos deben realizarse sobre el volumen en el cual son adicionados y no sobre el volumen final. La probabilidad de precipitado es mayor para el cloruro cálcico que para el gluconato o sales orgánicas de calcio. La presencia de magnesio tiene efecto positivo cuando aumenta el pH y la relación molar Mg/Ca es < 2.
 - 4.2 Estabilidad de la emulsión: Los aniones acetato y fosfato parecen tener efecto protector por su capacidad tampón. Los cationes tienen efecto desestabilizador. La velocidad de agregación se incrementa de forma lineal con el aumento de concentración de electrolitos. El número de agregación crítica (CAN) establece que la concentración de electrolitos que debe causar agregación de la emulsión disminuye con el incremento de la valencia. $CAN = a + 64b + 729c$, donde a, b, y c son la suma de las concentraciones (mmol/l) de cationes mono, di y trivalentes
- 5- Condiciones de conservación: Protegidos de la luz (AA y vitaminas) y en frigorífico. Los lípidos ejercen efecto protector sobre la degradación por la luz de las vitaminas. Cuando la temperatura aumenta, hay disminución en la solubilidad, el calcio está más disociado y de este modo está más disponible para unirse con el fosfato. El aumento de temperatura favorece la ruptura de la emulsión (conservar entre 4 y 25°C). No se recomienda que las mezclas ternarias se mantengan más de 24 horas a temperatura ambiente.

- 6- Material de la bolsa: En mezclas ternarias se deben utilizar bolsas EVA que no contienen plastificantes, ya que en las bolsas de PVC, en NPT con lípidos, hay emigración de plastificantes. El oxígeno inestabiliza la mezcla por lo que se debe eliminar el oxígeno remanente de la bolsa. Las bolsas EVA son permeables al oxígeno, por lo que en mezclas que contengan vitaminas y oligoelementos se deben utilizar bolsas de doble capa.
- 7- Durante la administración, la FDA recomienda el uso de filtros, aunque es un tema en discusión porque se pueden bloquear. Se debe vigilar la posible formación de precipitado, suspendiendo la perfusión cuando se detecten estos.

En resumen, cabe recordar que son mezclas muy complejas que pueden verse afectadas en su estabilidad y compatibilidad por numerosos factores externos e internos, pudiendo llevar a la aparición de sustancias tóxicas, lo que no debe infravalorarse, aunque pueden minimizarse con una buena práctica en la elaboración de las fórmulas.

► BIBLIOGRAFÍA

- Anderson ADG, Palmer D, MacFie J. *Peripheral parenteral nutrition*. *Br J Surg* 2003; 90: 1048-1054.
- ASPEN Board of Directors. *Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients*. *JPEN* 2002; 26 Sup: 1SA-138SA.
- Bollinger WS, Babineau TJ. *Disease-specific and patient-specific formulations*. En: Shikora SA, Blackburn GL Eds. *Nutrition support. Theory and therapeutics*. New York, Chapman-Hall, 1997; 177-198.
- Celaya S. *Nutrición parenteral*. En: Celaya S. Ed. *Guía práctica de Nutrición Artificial. Manual básico*. 2ª ed. Zaragoza, EbroLibro, 1996; 153-192.
- Crook MA, Hally V, Panteli JV. *The importance of the refeeding syndrome*. *Nutrition* 2001; 17: 632-637.
- Fernández-Ortega JF, Herrero Meseguer JL, Martínez García P. *Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Indications, timing and routes of nutrient delivery*. *Nutr Hosp* 2011; 26 (Supl. 2):7-11.
- Forbes A. *Parenteral nutrition*. *Curr Opin Gastroenterol* 2007; 23 (2): 183-186.
- García de Lorenzo A, Ortiz-Leyba C, Planas M et al. *Parenteral administration of different amounts of branched-chain aminoacids in septic patients. Clinical and metabolic aspects*. *Crit Care Med* 1997; 25:418-424.
- García de Lorenzo A, Ayúcar A, Sagalés M, Zarazaga A. *II Mesa de Trabajo Baxter-SENPE: Nutrición Parenteral Periférica*. *Nutr Hosp*. 2007; 22: 141-144.
- García Simón M, Mesejo Arizmendi A. *Consideraciones específicas acerca del paciente crítico con nutrición enteral o parenteral*. En: Planas Vilá M Corrd. *Conceptos prácticos en nutrición enteral y parenteral*. Mayo Ed, Barcelona, 2008: 199-217.
- Geert JA, Philip C. *Immune modulation by parenteral lipid emulsions*. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 1171-1184.
- Gomis Muñoz P, Valero Zanuy MA. *Nutrición Parenteral*. En: Gil Hernández A ed. *Tratado de nutrición*. Tomo IV, 2ª Ed. Panamericana, Madrid, 2010: 143-169.
- Grau T, Bonet A, Rubio M and Working Group on Nutrition and Metabolism of the Spanish Society of Critical Care. *Liver dysfunction associated with artificial nutrition in critically ill patients*. *Crit Care* 2007; 11 (1): R10-R21.
- Klein S, Kinney J, Jeejeebhoy K et al. *Nutrition support in clinical practice: Review of published data and recommendations for future research directions*. *JPEN* 1997; 21:133-156.
- Kwan V, George J. *Liver disease due to parenteral and enteral nutrition*. *Clin Liver Dis* 2004; 8: 893-913.
- Martinez T. *Estabilidad y preparación de mezclas totales para nutrición parenteral*. *Farm Hosp*. 1995; 19 (4): 229-232.
- Melnik G, Brooks MJ, Torosian MH. *Total parenteral nutrition solutions*. En: Torosian MH Ed. *Nutrition for the hospitalized patient. Basic science and principles of practice*. New York, Marcel Dekker, 1995; 271-292.
- Mesejo A, Vaquerizo Alonso C, Acosta Escribano J et al. *Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Introduction and methodology*. *Nutr Hosp* 2011; 26(Supl. 2):1-6.
- Nutrition Advisory Group, Department of Foods and Nutrition, American Medical Association. *Guidelines for essential trace elements. Preparations for parenteral use*. *JPEN* 1979; 4:263-267.
- Nutrition Advisory Group, Department of Foods and Nutrition, American Medical Association. *Guidelines for multivitamin preparations for parenteral use*. *JPEN* 1979; 3:258-262.
- Ordoñez González FJ. *Nutrición Parenteral*. En: Toquero de la Torre F (coord). *Evidencia científica en soporte nutricional especializado. Manual de actuación*. Madrid, Ministerio de Sanidad y Consumo, 2005; 89-126.
- Orr ME, Ryder MA. *Vascular access devices: perspectives on designs, complication and management*. *NCP* 1993; 8:145-152.

Ortiz C, Jiménez FJ, Garnacho J. *Aporte de macro y micronutrientes en nutrición parenteral*. En: Jimenez Torres NV Ed. *Mezclas intravenosas y nutrición artificial*. 4ª ed. Valencia, Convaser, 1999; 351-371.

Piñero G, Ortega P, Martí E et al. *Terapéutica nutricional*. En: Bonal J, Domínguez A, Gamundi MC, Napal V, Valverde E eds. *Farmacia Hospitalaria*, tomo II. Ed SCM (Doyma), 3ª edición. Madrid. 2003; 1517-1562.

Planas M, García de Lorenzo A. *Aporte energético en nutrición parenteral: hidratos de carbono, lípidos*. En: Celaya Pérez S. Ed. *Tratado de Nutrición Artificial (I)*. Madrid, Aula Médica, 1998; 229-242.

Rodríguez A, Reina JJ, Vicente D. *Nutrición parenteral en el paciente neoplásico*. En Isabel Mª: Ed: *Manual Práctico de nutrición en el paciente onco-hematológico*. Madrid. ENE ediciones SL, 2005; 73-78.

Sax HC. *Complications of total parenteral nutrition and their prevention*. En: Rombeau JL, Caldwell MD Eds. *Clinical Nutrition: Parenteral Nutrition*. 2ª ed. Philadelphia, Saunders, 1993; 367-381.

Temprano Ferreras JL, Bretón Lesmes I, De la Cuerda Compés C. *Síndrome de realimentación*. Revisión. *Rev Clin Esp* 2005; 205: 79-86.

The Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group. *Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients*. *N Engl J Med* 1991; 325:525-532.

Capítulo 5

NUTRICIÓN ARTIFICIAL EN SITUACIONES ESPECIALES: NUTRICIÓN ESPECÍFICA

A. Mesejo Arizmendi

M. Civera Andrés

L. Sabater Ortí

A. Peña Aldea

S. Forcano Sanjuán

L. Martí Romero

Enfermedad pulmonar _____	134
Insuficiencia renal _____	136
Hepatopatías _____	140
Cirugía _____	145
Sepsis _____	150
Politraumatismo _____	153
Enfermedad inflamatoria intestinal _____	155
Pancreatitis aguda _____	159
Enfermedades consuntivas _____	165
Nutrición en geriatría _____	169
Diabetes y situaciones hiperglucémicas _____	175
Trasplante de células progenitoras hematopoyéticas _____	178
Disfagia orofaríngea _____	182
Bibliografía _____	188

► ENFERMEDAD PULMONAR

► Introducción

La malnutrición y las enfermedades pulmonares crónicas o agudas (insuficiencia respiratoria crónica o aguda, lesión pulmonar aguda, síndrome de distrés respiratorio del adulto) están estrechamente relacionadas. De hecho, la prevalencia de desnutrición oscila entre el 20-40%, según la población y los criterios diagnósticos utilizados. A su vez, la pérdida de peso y sobre todo la depleción de masa magra se asocian con un aumento de las reagudizaciones, ingresos hospitalarios y mortalidad. También en la insuficiencia respiratoria aguda, en el contexto de procesos inflamatorios graves, hay un alto riesgo de malnutrición.

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es la causa más frecuente de insuficiencia respiratoria crónica, por lo que la información sobre los problemas metabólico-nutricionales de otras patologías pulmonares es muy limitada. Las pérdidas de peso en la EPOC es multifactorial (hipoxia tisular, inflamación crónica, aumento del gasto energético basal secundario al aumento del trabajo respiratorio y al tratamiento con agonistas beta-adrenérgicos u otros fármacos, etc.), teniendo gran importancia la anorexia causada por diferentes motivos (la propia hipoxia, dificultades en la masticación y deglución, etc.). Además los mecanismos anabólicos endógenos son insuficientes debido a la resistencia a algunas hormonas.

La malnutrición junto al aumento del gasto energético y en muchos casos el tratamiento con corticoides se van a acompañar de una pérdida muscular importante que lógicamente afectará a los músculos respiratorios, sobre todo al diafragma, sin olvidar la interferencia en la respuesta inmune, con un aumento de la frecuencia y gravedad de las infecciones pulmonares.

El síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA) es de etiología multifactorial, aunque son los procesos sépticos la patología subyacente más frecuente. En este proceso, la inflamación sistémica y sus mediadores (prostaglandinas y leucotrienos) son los responsables del daño pulmonar agudo, pero también van a alterar el estado nutricional.

Al abordar el tema de la nutrición en las enfermedades pulmonares, debemos destacar la importancia de la hipercapnia como complicación metabólica del soporte nutricional, lo que puede inducir insuficiencia respiratoria aguda o bien retrasar la desconexión al respirador en pacientes con ventilación mecánica. Por ello debemos hacer mención al llamado cociente respiratorio (RQ), que se determina por el cociente entre el CO₂ producido (VCO₂) y el O₂ consumido (VO₂) al metabolizar un sustrato determinado. De este modo, el RQ de la oxidación de carbohidratos, proteínas y grasas es aproximadamente 1, 0.8 y 0.7 respectivamente. La menor producción de CO₂ de estas últimas ha llevado al empleo de fórmulas nutricionales con aumento del porcentaje calórico en forma de grasa y diferentes estudios han demostrado algunas ventajas en la utilización de estas fórmulas. Sin embargo, dichos trabajos han sido criticados por diferentes causas (aporte calórico excesivo, ausencia de beneficios clínicos, muestras pequeñas, etc.) y recientemente se han publicado estudios con resultados opuestos. Por ello, actualmente existe consenso general sobre la importancia del adecuado cálculo de los requerimientos para evitar la sobrealimentación y la sobreproducción de CO₂, más que en la necesidad de la utilización de fórmulas modificadas.

Otro aspecto a señalar específicamente en el SDRA es la importancia del soporte nutricional como factor modulador de la respuesta inflamatoria. En los últimos años hay estudios que demuestran las ventajas clínicas (menor tiempo de ventilación mecánica, estancia en unidades de cuidados intensivos y fracaso multiorgánico) de fórmulas enterales enriquecidas con ácidos grasos ω -3 (DHA, GLA) y antioxidantes, por su efecto regulador de la respuesta inmune.

► Recomendaciones prácticas

La EPOC y el fallo respiratorio agudo se acompañan de alto riesgo de malnutrición por lo que a estos pacientes se les debe realizar una frecuente valoración del estado nutricional.

Los pacientes con EPOC pueden mejorar su estado nutricional con suplementos orales o nutrición enteral (cuando sea necesario). En caso de SDRA o insuficiencia respiratoria muy grave se requerirá generalmente nutrición enteral y nutrición parenteral sólo en aquellos casos con tracto intestinal no funcionando.

Hay múltiples fórmulas para estimar los requerimientos energéticos en estos pacientes, pero ninguna ha sido totalmente validada en la práctica clínica. Tampoco la calorimetría indirecta tiene probados beneficios. Se recomienda evitar la hipernutrición, por lo que en general serán suficientes alrededor de 20-25 kcal/kg/día o bien el gasto energético basal (Harris-Benedict) multiplicado por un factor de estrés de 1.2.

Con arreglo a lo expuesto anteriormente, se recomienda la administración de un 50%-60% de las calorías totales en forma hidrocarbonada, aunque en caso de nutrición parenteral la infusión de glucosa no debe superar los 4 g/kg/día. Cabe recordar que existen órganos, como el cerebro y la médula ósea, que dependen casi exclusivamente de la glucosa como fuente energética, pero además es importante para el pulmón ya que, entre otras funciones, se une a los lípidos para formar alfa-glicerofosfato que interviene en la síntesis del surfactante. En un 10% es metabolizada por los neumocitos tipo II, con formación de NADPH, consiguiendo el suficiente glutatión reducido que los protege frente al estrés oxidativo.

Respecto de las grasas, no deben sobrepasar un 30%-40% de las calorías totales. En nutrición parenteral se recomienda la administración de 1-1.5 g/kg/día. Aunque los ácidos grasos son el soporte energético principal del pulmón e intervienen en la síntesis del surfactante, su administración en exceso puede provocar efectos secundarios como alteraciones inmunológicas y de la circulación pulmonar, así como aumento del estrés oxidativo por peroxidación lipídica. Los triglicéridos de cadena larga (LCT), por su gran cantidad de ácido linoleico, favorecen la producción de prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos que aumentan la hipoxemia al provocar alteraciones hemodinámicas. Por ello es recomendable la mezcla de LCT, necesarios por su aporte en ácidos grasos esenciales, con triglicéridos de cadena media (MCT), o mezclas con aceite de oliva (ricas en ácido oleico) o con aceites de pescado (ricos en ω -3).

En lo referente a las necesidades proteicas, no es adecuada su restricción. En nutrición parenteral se recomienda la administración de 200-300 mg/kg/día de N₂ o 1-1.5 g/kg/día de proteínas. Tan sólo pueden ser necesarias mayores cantidades en el SDRA con paciente muy hipercatabólico (1.5-2 g/kg/día). Desde el punto de vista cualitativo, no existe un consenso sobre la mejor mezcla de aminoácidos para estas patologías. Lo habitual es la administración de soluciones estándar, aunque hay estudios que recomiendan los aminoácidos de cadena ramificada ya que incrementan la respuesta ventilatoria al CO₂. Las dietas enriquecidas en algunos fármaco-nutrientes (arginina, glutamina, taurina, etc.) también podrían ser beneficiosas en pacientes graves.

En cuanto a la utilización de suplementos nutricionales en pacientes con EPOC, no hay evidencia de las ventajas de fórmulas específicas ricas en grasas y bajas en carbohidratos. Se recomienda la administración frecuente de pequeñas cantidades de suplementos para evitar la disnea y saciedad posprandial y mejorar la cumplimentación.

Respecto de los micronutrientes, los pacientes con patología pulmonar primaria o secundaria parecen ser especialmente sensibles a la hipofosfatemia. Se ha demostrado una disminución del fósforo muscular en pacientes con broncopatía crónica, constatándose mejoría en las pruebas funcionales respiratorias tras su suplementación. La hipofosfatemia afecta también al transporte de oxígeno, por ello debe monitorizarse regularmente la concentración de fósforo sérico en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, especialmente en aquellos que requieren ventilación mecánica y nutrición artificial. Deben también monitorizarse los niveles de potasio, calcio y magnesio, así como de vitaminas A y E, sobre todo en nutriciones artificiales de larga evolución. Asimismo en pacientes con SDRA es importante el aporte de α -tocoferol, selenio y otros antioxidantes, 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.

Se recomienda la restricción de agua y sodio en los pacientes con cor pulmonale.

► INSUFICIENCIA RENAL

► INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA

La malnutrición calórico-proteica es un problema muy frecuente en pacientes con insuficiencia renal crónica. Su incidencia aumenta progresivamente con el deterioro de la función renal, pero no es infrecuente en fases iniciales. La etiología es multifactorial, destacando como factores asociados, la disminución de la ingesta, la acidosis metabólica, las alteraciones hormonales (resistencia a insulina y GH y déficit de factores de crecimiento, hiperparatiroidismo e hiperleptinemia), la inflamación crónica asociada a un estado hipercatabólico, la propia diálisis, la presencia de síndrome nefrótico, las enfermedades intercurrentes, etc. Asimismo la asociación de malnutrición y morbimortalidad está plenamente establecida.

El objetivo del soporte nutricional debe ir dirigido a conseguir un estado nutricional adecuado, disminuir la urea y otros metabolitos de la degradación del nitrógeno y con ello mejorar la acidosis, el hiperparatiroidismo, la osteodistrofia, etc. y síntomas como la anorexia, la astenia y el prurito y finalmente intentar enlentecer el deterioro de la función renal. Hemos de señalar, que si bien la restricción proteica en la dieta ofrece beneficios teóricos en pacientes con fracaso renal progresivo, y así lo sugieren varios estudios, todavía no está totalmente aclarado que una dieta baja en proteínas pueda retrasar la evolución de la IRC no secundaria a nefropatía diabética. En esta última entidad sí existe mayor evidencia sobre la conveniencia de la restricción proteica.

En la Tabla 5-1 se exponen los requerimientos nutricionales en función del tratamiento del paciente: conservador, hemodiálisis o diálisis peritoneal.

► Insuficiencia renal crónica en prediálisis

Si bien no hay total consenso sobre los requerimientos proteicos más adecuados, se deben recomendar entre 0,6-0,8 g de proteínas/kg/día y restricción de fosfatos (lácteos, huevos, carnes y algunas verduras), aunque suelen ser necesarios quelantes. La restricción proteica ayudará al control de la acidosis, la hiperkaliemia y el hiperparatiroidismo secundario por un menor aporte dietético de hidrogeniones, potasio y fosfato.

Cuando no se alcancen los objetivos dietéticos (30-35 kcal/kg/día) se utilizarán suplementos orales específicos para IRC. En caso de pacientes estables que puedan requerir nutrición enteral, a pesar de los pocos estudios en adultos, parece recomendable el uso fórmulas hipoproteicas.

► Insuficiencia renal crónica en hemodiálisis y diálisis peritoneal

Los requerimientos proteicos exactos en estos pacientes son desconocidos. Ambas técnicas terapéuticas provocan un balance nitrogenado negativo y se acompañan de una importante pérdida de proteínas, aminoácidos y glucosa. Sin embargo, debemos señalar que un aumento excesivo de la ingesta de proteínas puede empeorar, como hemos comentado anteriormente, la uremia, hiperfosforemia y acidosis metabólica. La ingesta proteica recomendada es de 1,2 g/kg/día para pacientes en hemodiálisis y de 1,2-1,3 g/kg/día en diálisis peritoneal.

En caso de no conseguir una ingesta suficiente (30-35 kcal/kg/día) se recurrirá a la utilización de suplementos orales. La nutrición enteral tendrá las mismas indicaciones que en otras patologías. No hay datos evidentes para la utilización de fórmulas específicas.

Una opción terapéutica en pacientes con diálisis peritoneal es la nutrición intraperitoneal que consiste en el empleo de soluciones de diálisis basadas en aminoácidos. Actualmente no se dispone de suficientes estudios adecuados para establecer sus indicaciones.

Otra medida de soporte nutricional sería la nutrición parenteral intradiálisis que puede ser utilizada ante el fracaso de otros métodos (Tabla 5-2).

*Requerimientos nutricionales de la Insuficiencia Renal Crónica
en tratamiento conservador, en hemodiálisis y con diálisis peritoneal*

	TRATAMIENTO CONSERVADOR	HEMODIÁLISIS	DIÁLISIS PERITONEAL
Proteínas	0,6-0,8 g/kg/día (>50% de alto valor biológico)	1,2 g/kg/día (>50% de alto valor biológico)	1,2-1,3 g/kg/día (>50% de alto valor biológico)
Energía	35 kcal/kg/día	35 kcal/kg/día	35 kcal/kg/día
Fibra	20-25 g/día	20-25 g/día	20-25 g/día
Iones y oligoelementos	Sodio: 1000-3000 mg/día (según HTA, diuresis)	Sodio: 750-1000 mg/día	Sodio: el que se tolere
	Potasio: <70 mEq/día (individualizar)	Potasio: 40-70 mEq/día	Potasio: 40-70 mEq/día
	Calcio: 1000-1500 mg/día	Calcio: 1400-1600 mg/día	Calcio: 800-1000 mg/día
	Fósforo: 5-10 mg/kg/día (usar quelantes)	Fósforo: 8-17 mg/kg/día (usar quelantes)	Fósforo: 8-17 mg/kg/día (usar quelantes)
	Magnesio: 200-300 mg/día	Magnesio: 200-300 mg/día	Magnesio: 200-300 mg/día
	Hierro (si déficit o tratamiento con Eritropoyetina)	Hierro: 10-18 mg/día	Hierro: 10-18 mg/día
	Zinc: 15 mg/día	Zinc: 15 mg/día	Zinc: 15 mg/día
Vitaminas	B1: 1,5 mg/día	B1: 1,5 mg/día	B1: 1,5 mg/día
	B6: 5 mg/día	B6: 10-15 mg/día	B6: 10-15 mg/día
	B12: 3 µg/día	B12: 3 µg/día	B12: 3 µg/día
	Ácido fólico: 1 mg/día	Ácido fólico: 1 mg/día	Ácido fólico: 1 mg/día
	Vit E: 15 U/día	Vit E: 15 U/día	Vit E: 15 U/día
	Vit D: individualizar	Vit D: 0,25-1 mcg/día (individualizar)	Vit D: 0,25-1 mcg/día (individualizar)
		Vit C: 60 mg/día	Vit C: 100 mg/día
Agua	1500-3000 ml/día (individualizar)	750-1500 ml/día	Lo que se tolere

Tabla 5-1

Criterios de inicio de nutrición parenteral intradiálisis

Albúmina sérica prediálisis <3,4 g/dl durante 3 meses
Cifra de creatinina sérica prediálisis <8 mg/dl durante 3 meses
Pérdida de >10% del peso ideal o >20% del peso habitual
Malnutrición moderada o grave en la exploración física
Ingesta proteica <0,8 g/kg/día y calórica <25Kcal/kg
Valoración global subjetiva C
3 Criterios anteriores más:
Imposibilidad para el aumento de la ingesta oral o fracaso de los suplementos orales
Rechazo a la nutrición enteral

Tabla 5-2

▶ INSUFICIENCIA RENAL AGUDA

En la insuficiencia renal aguda van a aparecer cambios metabólicos secundarios al aumento de uremia, la patología subyacente y las posibles complicaciones infecciosas que afectarán al equilibrio hidroelectrolítico, ácido-base y al metabolismo de todos los principios inmediatos y minerales.

El origen de la desnutrición es multifactorial. Por una parte hay una reducción de la ingesta secundaria a anorexia, náuseas y vómitos e incluso a la propia restricción proteica. Por otro lado hay un aumento de pérdidas de proteínas asociada a la patología de base, los procesos sépticos intercurrentes y la diálisis.

Por tanto, el trastorno metabólico más importante es el aumento del catabolismo proteico que provocará un aumento de urea y otros residuos nitrogenados y la liberación de aminoácidos del músculo esquelético. Esta proteólisis acelerada y la alteración del aclaramiento de dichos aminoácidos producen un aumento de sus concentraciones plasmáticas, pero con un patrón atípico (descenso de los niveles de fenilalanina, prolina y valina). Respecto al metabolismo hidrocarbonado hay una situación de resistencia insulínica que puede ocasionar hiperglucemia. También se afecta el metabolismo lipídico con disminución de la actividad lipolítica y aumento de triglicéridos y disminución del colesterol unido a las lipoproteínas de alta densidad (HDL). Suelen haber alteraciones electrolíticas con tendencia a la hiperkaliemia, hiperfosfatemia e hipocalcemia.

▶ Nutrición artificial

Hasta finales de los 70 y mediados de la década de los 80 se consideraba que el soporte nutricional de los pacientes con FRA debía basarse en una restricción total de proteínas, independientemente del estado de hipercatabolismo que presentara, con el aporte de gran cantidad de hidratos de carbono y exento de grasas. La tendencia actual es administrar todos los aminoácidos necesarios para su correcto metabolismo, con aporte calórico mixto carbohidratos / grasas.

1- Nutrición enteral

Sus indicaciones son las mismas que en el resto de pacientes, en casos de dificultad para la ingesta o aumento de los requerimientos. Como norma general, la composición de la misma ha de ser hipercalórica e hipoproteica, con control estricto de los aportes. Reducción de fósforo, sodio, potasio, vitaminas A, D, y C. Aumento de calcio, ácido fólico y vit B6.

Podemos utilizar dos tipos de fórmulas:

Fórmulas estándar: tienen el inconveniente de la sobrecarga de volumen (como opción se podrían utilizar fórmulas hipercalóricas) y el aporte excesivo de electrolitos, fundamentalmente potasio y fósforo.

Fórmulas especiales para insuficiencia renal: son concentradas (hipercalóricas), ricas en hidratos de carbono, hipoproteicas y con bajo contenido de electrolitos. Además hay comercializada una fórmula específica para pacientes en hemodiálisis, concentrada, pero con un aporte proteico moderado (14%) en forma de proteínas enteras y con bajo aporte en fósforo y potasio.

En la práctica en pacientes no hipercatabólicos y sin diálisis podemos elegir una fórmula específica para pacientes en insuficiencia renal. En caso de pacientes altamente catabólicos o en diálisis debemos utilizar fórmulas estándar o especial para pacientes en diálisis.

2- Nutrición parenteral

Su principal indicación es el fracaso renal por necrosis tubular aguda con intolerancia a la alimentación oral o imposibilidad para alcanzar mediante esa vía las necesidades diarias de principios inmediatos. El cálculo de los requerimientos energéticos dependerá de la patología subyacente. Aunque el aporte calórico necesario suele oscilar entre un 15% y un 30% superior al calculado mediante la fórmula de Harris-Benedict, en general entre 25-40 kcal/kg/d, hay que tener en cuenta que, si bien inicialmente los pacientes con fracaso renal agudo se consideran como altamente hipercatabólicos, sin embargo una vez se ha iniciado la diálisis y disminuida la uremia, se observa una tendencia a la disminución del consumo energético (hipometabolismo urémico) secundario a la disminución de la fosforilación oxidativa a nivel renal.

Respecto al aporte proteico, si el paciente es sometido a diálisis, como suele ser habitual cuando se requiere la NPT, no se precisará una restricción proteica y podremos aportar todos los requerimientos necesarios. Se

debe realizar con soluciones de aminoácidos esenciales y no esenciales (relación 2-4:1) con unos requerimientos aproximados de 1,1-1,5 g/kg/día, teniendo en cuenta la altísima pérdida de aminoácidos durante la hemodiálisis (entre 6-8 gramos en situación de ayuno y 8-12 gramos en situación de alimentación natural). El aumento del aporte de aminoácidos de cadena ramificada podría ser beneficioso, así como de otros aminoácidos como tirosina, histidina y taurina en los que son deficitarios estos pacientes. En algunos estudios se ha descrito disminución de la mortalidad en relación con la utilización de suplementos de glutamina. El desarrollo de las nuevas técnicas de depuración renal veno-venosa continua, permiten un control más estricto del volumen aportado y, por consiguiente, es posible la administración de mayores cantidades de proteínas (> 1,5-1,8 g/kg/d), en el paciente muy hipercatabólico (séptico, politraumatismo, cirugía mayor), para intentar conseguir balances nitrogenados positivos.

En cuanto a la fuente calórica, se recomienda una proporción glucosa/lípidos entre 60-70/40-30 % en función de la existencia de intolerancia a la glucosa y/o de sepsis, manteniendo un estricto control de la hiperglucemia y la hipertrigliceridemia.

Respecto al equilibrio hidroelectrolítico, habrá que tener especial precaución con la sobrecarga hídrica, los niveles de potasio, fósforo y oligoelementos como el magnesio, cromo, selenio y zinc que son eliminados a nivel renal. En caso de hemodiálisis, es conveniente suplementar con vitamina C (60-100 mg/día), piridoxina (5-10 mg/día) y ácido fólico (1 mg/día).

► HEPATOPATIAS

El hígado juega un papel fundamental en la síntesis y el metabolismo de la mayoría de los nutrientes. Dependiendo del grado de alteración del funcionalismo hepático, de la evolución aguda o crónica de la enfermedad y de las causas implicadas en su etiología, existirá una mayor o menor alteración del estado nutricional. La malnutrición se ha considerado un factor de riesgo relacionado con la mortalidad en la insuficiencia hepática y es un factor limitante de supervivencia en los pacientes que van a ser sometidos a trasplante hepático o cirugía mayor. Además, existe un problema sobreañadido en estos pacientes, y es que la medición y la valoración del estado nutricional por los métodos habituales, pueden no ser adecuados y no reflejar la verdadera magnitud del problema.

Hay que señalar que la misma nutrición artificial no está exenta de riesgos para el hígado. La nutrición parenteral se asocia a una serie de complicaciones hepatobiliares. La esteatosis hepática, la colestasis intrahepática y el barro biliar son las más frecuentes, seguidas de la esteatohepatitis y la litiasis biliar. Todas estas complicaciones son más comunes tras periodos prolongados de nutrición parenteral y pueden ser prevenidas, en parte, por el uso concomitante de nutrientes por vía enteral. Los mecanismos patogénicos son múltiples y solo son parcialmente conocidos. Se han implicado alteraciones en la secreción biliar y en la motilidad biliar por la falta del estímulo gastrointestinal, las anomalías del metabolismo de los ácidos biliares, la presencia de sepsis y los efectos potencialmente desfavorecedores de diversos componentes de la nutrición parenteral, incluyendo un exceso de calorías.

► Valoración del estado nutricional

En los pacientes con hepatopatía crónica, es posible que algunos de los parámetros que se utilizan habitualmente en la valoración del estado nutricional no sirvan, pudiendo ser difícil diagnosticar la malnutrición, sobre todo, en estadios precoces de la enfermedad, no existiendo una prueba estándar para valorar el estado nutricional en estos pacientes. La mayoría de los signos clínicos y los marcadores biológicos utilizados comúnmente se afectan en algún modo por el grado de insuficiencia hepática, de tal manera que es difícil determinar si una anomalía específica es el resultado de la malnutrición o del fracaso hepático. La ganancia o pérdida de peso no son válidos en presencia de ascitis, ni los parámetros antropométricos en caso de anasarca. Lo mismo ocurre con los niveles de albúmina, prealbúmina, retinol ligado a proteínas, todos ellos de síntesis hepática, y con los test cutáneos de hipersensibilidad retardada o el recuento de linfocitos, debido al estado de inmunosupresión que existe en la insuficiencia hepática.

Estudios recientes con análisis de bioimpedancia eléctrica, preferiblemente los directos (resistencia y ángulo de fase), que son utilizados para valorar la composición corporal (medición de la masa celular y/o función celular), indican que pueden ser los métodos más sensibles para detectar malnutrición y los mejores indicadores pronósticos de supervivencia en los pacientes con cirrosis hepática y en los pacientes con trasplante hepático, a pesar de su limitación en pacientes con ascitis. Independientemente de estas consideraciones, se ha demostrado que la combinación de métodos simples como la Valoración Subjetiva Global (Subjetive Global Assessment o SGA) con parámetros antropométricos, especialmente la medida de la circunferencia de la mitad superior del brazo y el pliegue tricípital, pueden ser métodos útiles para detectar malnutrición en los pacientes con hepatopatía crónica. En la hepatopatías agudas, si no existen enfermedades de base, la valoración del estado nutricional se puede realizar con los parámetros habituales.

► Cambios nutricionales y metabólicos en la insuficiencia hepática. Malnutrición

La insuficiencia hepática se asocia con alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas (Tabla 5-3). La hiperinsulinemia, la insulinresistencia, la hiperglucagonemia y otras alteraciones del metabolismo hidrogenocarbonato, conducen a una intolerancia hidrogenocarbonada y/o diabetes hasta en el 70% y el 15-35%, respectivamente, de los pacientes con cirrosis hepática. Por otro lado, hay que tener en cuenta que el descenso de la glucoénesis puede condicionar cetogénesis e hipoglucemia durante el ayuno. Los cambios en el metabolismo lipídico conducen a una depleción de los depósitos grasos, que se correlacionan con el estado nutricional y con la gravedad de la insuficiencia hepática. Puede existir una moderada hipertrigliceridemia, como consecuencia de un aumento de la lipólisis y de una disminución de la actividad de la lipoproteinlipasa. El aumento del catabolismo de las proteínas puede precipitar, asociado a otros factores, la aparición de encefalopatía hepática, por aumento de la producción de amonio y de aminoácidos aromáticos

(AAA). Aunque la mayoría de los pacientes son normometabólicos, se dan casos de hipo o hipermetabolismo según el grado de malnutrición o la presencia de otros factores como alcoholismo, infecciones o ascitis.

Alteraciones del metabolismo en la insuficiencia hepática

1- Hidratos de carbono
Disminución de la síntesis de glucogeno hepático y muscular
Aumento de la gluconeogénesis
Intolerancia hidrocarbonada
Resistencia insulínica
2- Lípidos
Aumento de la lipólisis
Aumento del turnover y de la oxidación de los ácidos grasos no esterificados
Cetogénesis normal o aumentada
3- Proteínas
Aumento del catabolismo
Aumento de la utilización periférica de los aminoácidos cadena ramificada (AACR)
Disminución de la ureagénesis

Tabla 5-3

La malnutrición calorico-protéica es común en los pacientes con cirrosis y debería ser vista como una complicación en línea con la ascitis, las varices o la encefalopatía hepática, y ser tratada como una mas. Es considerada por algunos autores como la complicación mas frecuente de esta enfermedad. Aunque la prevalencia es difícil de cuantificar, se diagnostica en el 20% de los pacientes con cirrosis compensada y es mayor cuanto mas avanzada es la enfermedad hepática y en los casos con etiología etílica, en donde se alcanzan cifras hasta el 100% de los casos. El origen de la malnutrición es multifactorial y entre las causas señaladas destacan: a) la disminución de la ingesta oral por anorexia o por restricciones dietéticas; b) la malabsorción y c) los trastornos del metabolismo, como las situaciones de hipermetabolismo (20% de los pacientes), la disminución de la síntesis proteica y la inadecuada utilización de los sustratos metabólicos. En una conferencia de consenso reciente quedaron bien establecidas algunas consecuencias de la malnutrición: a) el estado nutricional se correlaciona con la mortalidad, b) la malnutrición es un predictor independiente del primer episodio de sangrado y de supervivencia en pacientes con varices esofágicas, c) está asociada con la presencia de ascitis refractaria, y d) el estado nutricional preoperatorio se relaciona con las complicaciones postoperatorias y la mortalidad. La mejoría del estado nutricional, tras intervención terapéutica, se correlaciona con una mejoría de los test de funcionalismo hepático.

► Terapéutica nutricional

Generalidades

Una enfermedad hepática aguda induce los mismos efectos metabólicos que cualquier enfermedad asociada a una respuesta de fase aguda y, en general, no requiere ninguna intervención nutricional específica. Las consecuencias sobre el estado nutricional dependerán de la duración de la enfermedad y de la presencia de una enfermedad hepática crónica de base. Se considera que la calorimetría indirecta es el método mas adecuado para el cálculo del gasto energético en reposo en las hepatopatías crónicas. El gasto energético, medido por la ecuación de Harris-Benedict, puede no ser un método fiable para la determinación de las necesidades calóricas, ya que pueden existir estados de hipo o hipercatabolismo y que no existen factores de corrección validados, sobre todo en pacientes descompensados con ascitis. Si no disponemos de calorimetría, podemos utilizar la ecuación de Harris-Benedict, teniendo en cuenta que el peso a utilizar es el peso corporal ideal, o multiplicar por 1.15-1.12 el resultado del gasto energético.

Como regla general, en los casos en que sea necesario administrar una nutrición artificial, se recomienda la nutrición enteral (NE), en forma de suplementos orales o administrada por sonda, reservándose la nutrición parenteral (NP) para situaciones en donde el tracto gastrointestinal no es funcionante o exista una hemorragia digestiva alta, en donde la nutrición enteral no sea tolerada o no aporte los nutrientes necesarios y para pacientes con un riesgo de aspiración broncopulmonar elevado y alteración de la conciencia.

Dieta

La dietoterapia es la herramienta fundamental del tratamiento nutricional a largo plazo para los pacientes con hepatopatía crónica. Es muy importante realizar una encuesta alimentaria, valorando el tipo y la cantidad de alimentos que consume el paciente, realizando las intervenciones alimentarias que sean necesarias para proporcionar los requerimientos nutricionales adecuados. En general, los pacientes con enfermedad hepática crónica toleran una dieta normal, y si ésta ingesta dietética es adecuada, no necesitará nutrición artificial. Si son capaces de ingerir una dieta con mas de 70 g. de proteínas/día, sin deterioro del estado mental, no son necesarias modificaciones dietéticas. Se ha sugerido que el fraccionamiento de la ingesta (6 o 7 pequeñas comidas/día) o la administración de un suplemento nocturno de hidratos de carbono, mejora el balance nitrogenado y disminuye, en parte, la excesiva oxidación de lípidos y proteínas. La restricción de sal está indicada en pacientes con ascitis con mala respuesta a diuréticos. Una dieta rica en fibra o en proteínas vegetales puede ayudar a prevenir la encefalopatía hepática.

Suplementos nutricionales

La utilización de suplementos orales con la dieta sólo está indicada cuando los requerimientos diarios de energía, proteínas, electrolitos, elementos traza o vitaminas no se consigue con la ingesta habitual.

Los pacientes con intolerancia a la ingesta de proteínas por desarrollo de encefalopatía hepática aguda, con cantidades inferiores a 0.5-1 g/kg peso/día, o aquellos pacientes con encefalopatía crónica, pueden beneficiarse de un aporte, en forma de suplementos, con 0.25 g/kg peso/día de soluciones ricas en aminoácidos de cadena ramificada (AARR), que permiten mantener un balance nitrogenado positivo sin riesgo de desarrollar encefalopatía.

Las deficiencias de micronutrientes se detectan en el 60 % de los pacientes con cirrosis hepática y son mas frecuentes en la etiología alcohólica. Las vitaminas liposolubles (A,D,E,K) pueden estar disminuidas en casos de malabsorción, colestasis intensa y en el alcoholismo crónico, recomendándose su suplementación si se demuestra su disminución en sangre. En pacientes alcohólicos puede existir déficit de vitaminas hidrosolubles como la tiamina, la vitamina B12 y el ácido fólico. Dentro de los elementos traza, destacan la deficiencia de selenio y de zinc. A este respecto, varios estudios han demostrado la eficacia de la suplementación de zinc en la encefalopatía hepática. El riesgo de hipofosfatemia es especialmente elevado en la insuficiencia hepática aguda grave, mientras que la disminución de magnesio es frecuente en hepatopatías crónicas avanzadas.

Nutrición enteral

Cuando los requerimientos nutricionales no pueden ser alcanzados con la dieta sola o en combinación con suplementos orales, está indicado la utilización de sondas de alimentación. La presencia de varices esofágicas, o el antecedente de hemorragia por varices, no se considera una contraindicación absoluta para la colocación de una sonda de NE. La ascitis, las alteraciones de la coagulación y la circulación colateral portosistémica por hipertensión portal se consideran contraindicaciones para la colocación de una gastrostomía percutánea endoscópica, por el alto número de complicaciones observadas.

Las formulaciones, en general, deben tener un aporte proteico estándar y un contenido bajo en sodio, reservándose las soluciones hiperproteicas o ricas en AARR para situaciones especiales como ascitis o encefalopatía hepática. No esta claro si es preferible la administración continua o intermitente.

Nutrición parenteral

La nutrición parenteral solo debería ser utilizada cuando la nutrición enteral no es posible o es impracticable. La energía debe ser suministrada por glucosa y lípidos en un ratio de 65-50/35-50% de calorías no proteicas. Los lípidos administrados parenteralmente son aclarados y utilizados de forma eficiente por la mayoría de los pacientes con cirrosis hepática, siendo bien toleradas las emulsiones con MCT/LCT en los pacientes transplantados. Como normal general, se recomienda que el aporte de nitrógeno sea suplementado por soluciones con aminoácidos convencionales, reservándose las soluciones ricas en AARR para situaciones especiales.

► Requerimientos nutricionales en diversas hepatopatías

Hepatitis agudas

Se recomienda una nutrición normal. Solamente en aquellas situaciones con un curso prolongado, y que se asocien a síntomas dispépticos y anorexia, pueden ser estar indicados los suplementos nutricionales.

Esteatohepatitis alcohólica

Existe una clara asociación entre ingesta inadecuada y mortalidad. Se utilizará nutrición enteral, preferiblemente como suplemento, cuando el paciente no puede cumplir sus requerimientos nutricionales con la dieta y no hay contraindicaciones. Se recomienda una ingesta de 35-40 kcal/kg peso/día con una ingesta de proteínas de 1.2-1.5 g/kg peso/día. Se recomienda una fórmula proteica estándar si no hay descompensaciones, una solución concentrada hiperprotéica si hay ascitis (si se necesita restricción de volumen), y enriquecidas en AARR si aparece o empeora la encefalopatía hepática durante la NE. La nutrición enteral es tan efectiva como los esteroides anabólicos en la esteatohepatitis alcohólica severa y se ha asociado a una menor mortalidad al año con menor tasa de infecciones.

Cirrosis hepática

Es importante señalar que la restricción proteica no está indicada, como norma, en la cirrosis hepática, y que esta medida puede agravar la desnutrición y la recuperación del paciente. De hecho, los pacientes con cirrosis hepática compensada tienen unos requerimientos proteicos más elevados que los individuos normales para mantener un balance nitrogenado positivo (Tabla 5-4). Si los requerimientos nutricionales no se pueden conseguir con la dieta, con o sin suplementos orales, está indicada la administración de nutrición enteral con sonda. Se recomienda, en general, fórmulas con aporte proteico estándar, hiperproteicas o con mayor contenido energético en ascitis (si es necesario restricción de líquidos), y ricas en AARR si aparece o empeora la encefalopatía hepática durante la nutrición enteral estándar (intolerancia a las proteínas). En estos pacientes con encefalopatía, se debe descartar otras causas precipitantes antes de considerar que el paciente es intolerante a las proteínas. Los pacientes con encefalopatía grado III-IV y con riesgo elevado de aspiración, pueden ser nutridos, de forma alternativa, con una NPT que aporte 25-30 kcal/kg/día y un aporte proteico de 1 g/kg/día, usando soluciones de aminoácidos enriquecidos con AARR.

Nutrición de pacientes con cirrosis hepática

CONDICIÓN CLÍNICA	APORTE CALÓRICO (kcal / kg / día)	PROTEÍNAS O AMINOÁCIDOS (g / kg / día)
Cirrosis compensada	25 - 35	1 - 1.2
Complicaciones		
Ingesta inadecuada o malnutrición	35 - 40	1.5
Encefalopatía I-II	25 - 35	Inicio 0.5; Estabilización 1- 1.5 Si hay intolerancia proteínas: proteínas vegetales o suplementos con AACR
Encefalopatía III-IV	25 - 35	0.5 - 1.2 Soluciones enriquecidas con AACR

AACR: aminoácidos de cadena ramificada.

Tabla 5-4

Insuficiencia hepática aguda

No existen estudios de intervención terapéutica que demuestren cual es la mejor pauta nutricional, tanto en la forma de administración (enteral o parenteral), como en la composición de los nutrientes. Existe un estado hipercatabólico con un catabolismo proteico severo, con una disminución de los AARR, a pesar de existir un aumento total del nivel de aminoácidos en sangre (3-4 veces los niveles normales). Por todo esto, parece razonable utilizar soluciones con un patrón corregido de aminoácidos, ricos en AARR, preferiblemente por vía nasoduodenal si se utiliza nutrición enteral, siendo mandatoria la administración de glucosa para prevenir o tratar la hipoglucemia. Se deben monitorizar los niveles de glucosa, lactato, triglicéridos y urea como marcadores indirectos del consumo diario de sustratos.

Transplante hepático y cirugía

El estado nutricional es un importante factor que se relaciona con la supervivencia después de un transplante hepático. La malnutrición es rara en pacientes transplantados por una hepatitis fulminante y común en pacientes con hepatopatía crónica avanzada. La mortalidad y la morbilidad postransplante se han relacionado con el grado de malnutrición pretransplante y se ha comunicado un alto número de complicaciones, incluyendo una alta mortalidad, en pacientes malnutridos con enfermedad hepática avanzada que fueron sometidos a cirugía abdominal.

- **Preoperatorio:** No se ha demostrado una mejoría de la supervivencia perioperatoria o de las complicaciones precoces postransplante con la utilización preoperatoria de suplementos nutricionales orales o por sonda, sobre todo en pacientes con enfermedad hepática no muy avanzada y colestasis, comparándolo con una dieta oral normal y consejos nutricionales, si se consiguen por esta vía los requerimientos nutricionales calculados. Si el paciente está malnutrido, se recomienda soporte nutricional adicional de manera similar a lo reseñado para pacientes con cirrosis hepática. En niños pendientes de transplante hepático es recomendable la utilización de suplementos enterales ricos en aminoácidos de cadena ramificada.
- **Postoperatorio:** La iniciación precoz de la dieta normal o con nutrición enteral se ha relacionado con un menor número de complicaciones postoperatorias, particularmente infecciosas, y un menor coste del transplante hepático. Se recomienda el inicio de la nutrición enteral en las primeras 12-24 horas postransplante, si no hay contraindicaciones, con soluciones proteicas normales administradas por sonda nasogastrica o nasoenteral o por un tubo de yeyunostomía colocado durante la laparotomía. La utilización de pre y probióticos asociados a la NE parece que disminuye la translocación bacteriana y se ha relacionado con una disminución importante de las infecciones postransplante. Las soluciones hipercalóricas están indicadas en pacientes con ascitis y las soluciones ricas en aminoácidos de cadena ramificada en pacientes que debutan con encefalopatía durante la nutrición enteral. En general, se recomienda una ingesta diaria de 35-40 kcal/kg/día, con un aporte proteico de 1.2-1.5 g/kg/día y un aporte mixto de hidratos de carbono y lípidos. Deben monitorizarse estrechamente el aporte de micronutrientes y electrolitos (sodio) y los niveles de glucosa (por el estado de insulinresistencia), lactato y triglicéridos, sobre todo en el periodo inicial postransplante. Hay que tener en cuenta que el hígado graso es un factor de riesgo de mal funcionamiento del hígado transplantado, por lo que se debe tener precaución a la hora de utilizar nutrición parenteral con soluciones hipercalóricas.

► CIRUGÍA

La mayoría de los pacientes quirúrgicos no van a necesitar un soporte nutricional específico, ya que una persona normonutrida a la que se realiza una intervención quirúrgica que no tenga complicaciones tiene suficientes reservas para tolerar el catabolismo proteico y el ayuno, incluso durante 5 días, siempre que se le administre el adecuado aporte de líquidos, un mínimo de 75-100 gramos de glucosa al día y electrolitos.

Las indicaciones generales de soporte nutricional en cirugía son la corrección o mejora de los déficits nutricionales preoperatorios y el mantenimiento del estado nutricional durante el postoperatorio, ya que el estado nutricional y metabólico está íntimamente relacionado con la aparición de complicaciones y la recuperación postoperatoria.

En los últimos años se han identificado varios factores del manejo nutricional perioperatorio que contribuyen a la mejor y más rápida recuperación de los pacientes quirúrgicos, y se han cuestionado “dogmas” que se mantenían sin la adecuada base científica. Así, el concepto de ayuno postoperatorio obligatorio por el íleo o para proteger anastomosis digestivas ha cambiado radicalmente a favor de la nutrición precoz bien de forma oral o por vía enteral.

► Nutrición Preoperatoria

En los pacientes que no tienen un riesgo especial de aspiración, ya no se considera necesario el ayuno preoperatorio desde la noche anterior a la intervención por lo que se suele autorizar la ingesta de líquidos hasta 2 horas antes de la intervención y sólidos hasta 6 horas antes.

La nutrición artificial preoperatoria está indicada en los casos con riesgo nutricional elevado, definido éste como la pérdida de peso > 10–15 % en 6 meses, IMC < 18,5 Kg/m², evaluación global subjetiva grado C o albúmina sérica < 30 g/l. Estos pacientes se beneficiarán del aporte nutricional durante 10-14 días antes de la intervención, siendo de elección siempre que sea posible, la nutrición enteral. En los pacientes con cáncer es recomendable la nutrición preoperatoria con dietas farmacónutrientes (arginina, glutamina, ácidos grasos poliinsaturados omega-3 y nucleótidos) durante 5 a 7 días e independientemente de su estado nutricional. Una ventaja adicional de la nutrición enteral preoperatoria es que en la mayoría de los casos se puede realizar antes del ingreso en el hospital.

► Nutrición Postoperatoria

En general, se considera innecesario el ayuno postoperatorio prolongado y se recomienda iniciar la ingesta oral, especialmente líquidos, lo antes posible, dependiendo de la tolerancia de cada paciente y del tipo de cirugía realizado.

La indicación de nutrición artificial postoperatoria dependerá de varios factores como el estado nutricional preoperatorio, la enfermedad de base o el tipo de intervención, pero en general se establece cuando se anticipa un periodo de ayuno superior a 5-7 días o cuando la ingesta no alcanza al 60 % de los requerimientos nutricionales calculados para un determinado paciente.

La nutrición enteral debe prevalecer siempre sobre la parenteral excepto en pacientes con obstrucción intestinal, íleo paralítico, síndromes malabsortivos, shock o isquemia intestinal. En casos en los que por vía enteral no se alcance el 60% de los requerimientos nutricionales se deberá realizar una nutrición mixta enteral y parenteral. Otros elementos de interés a considerar en los pacientes quirúrgicos son los suplementos nutricionales, preparados que complementan una dieta oral insuficiente y los probióticos, microorganismos con capacidad para fijarse a los enterocitos compitiendo y desplazando otros gérmenes patógenos.

► Neoplasia de Esófago

Tenemos que diferenciar entre el paciente con posibilidad de ingerir alimento y el que presenta una estenosis total o subtotal (Figura 5-1)

1- Paciente con posibilidad de ingerir alimento: Es aconsejable una alimentación mixta, aportando a la dieta de la cocina, que debe ser blanda, los suplementos dietéticos necesarios, ambos por vía oral.

2- Pacientes con estenosis total: Diferenciaremos entre el paciente preoperatorio o inoperable y el operable.

- Paciente en preoperatorio o inoperable: Debemos conseguir como primera medida una vía de acceso al tubo digestivo, siendo de elección en los casos inoperables, la gastrostomía endoscópica percutánea (PEG), para poder administrar una NE.
- En el paciente quirúrgico tenemos dos opciones:
 - Colocar una sonda nasoyeyunal durante el acto quirúrgico comprobando su ubicación después de realizar la continuidad-anastomosis del tubo digestivo.
 - Realizar una yeyunostomía de alimentación, si se presupone un postoperatorio prolongado o no se realiza la reconstrucción del tubo digestivo.

Estas situaciones nos permitirán iniciar un aporte enteral desde las primeras 24 h del postoperatorio, con una dieta polimérica o específica, para conseguir el aporte máximo en 48-72 horas. Solo en los casos que, por algún motivo, no pueda administrarse NE, se instaurará una NPT estándar.

En caso de haber realizado la intervención quirúrgica con reconstrucción de la continuidad digestiva y no se hayan presentado complicaciones, podremos iniciar la dieta oral, previa comprobación de la estanqueidad de la anastomosis.

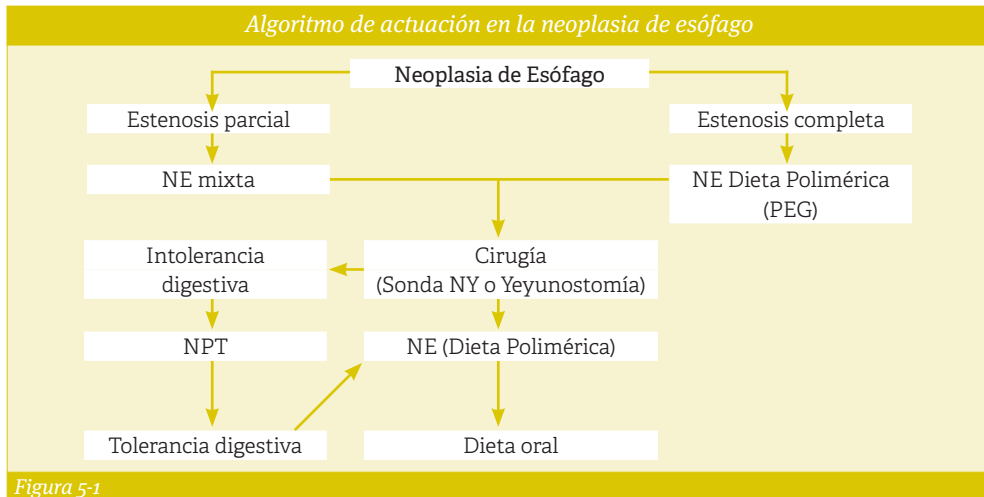


Figura 5-1

► **Neoplasia gástrica**

En los pacientes desnutridos o con intolerancia a la dieta oral, se administrará una NE preoperatoria durante un mínimo de 7 días a través de la vía oral en el primer caso o por SNG en el segundo. Emplearemos una dieta polimérica o específica y, si es posible, en régimen ambulatorio.

En el paciente quirúrgico, colocaremos una sonda nasoyeyunal en la intervención, que mantendremos hasta la confirmación radiológica de la estanqueidad de la anastomosis y su incorporación a una dieta oral. La pauta de administración de la NE es la misma que en la neoplasia de esófago. Se administrará NPT solo en caso de intolerancia digestiva (Figura 5-2).

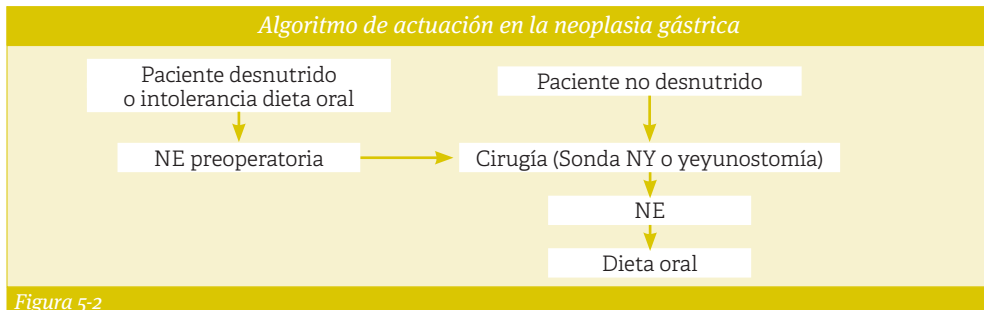
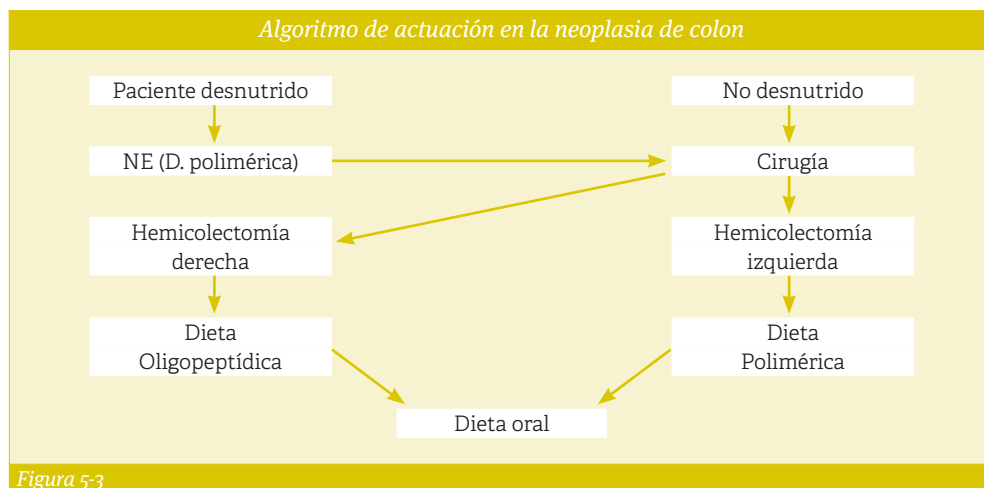


Figura 5-2

► Neoplasia de Colon

Si el paciente presenta parámetros de desnutrición, es aconsejable la administración vía oral de NE con una dieta polimérica o específica durante un mínimo de una semana. Tras la intervención de colon, se preconiza la ingesta oral precoz y se plantea la nutrición artificial ante complicaciones o intolerancia oral: NE con dieta oligopeptídica para las resecciones derechas o subtotaes y polimérica para las resecciones izquierdas; NPT cuando no se tolere o aparezcan complicaciones de la NE (Figura 5-3).



► Fístulas Intestinales

Es una complicación relativamente frecuente originada, en general, por procesos inflamatorios, neoplásicos o de origen quirúrgico, que son las más habituales. Pueden conducir al paciente a un estado de desnutrición severa, así como provocar pérdidas hidroelectrolíticas importantes, que son mayores cuanto más alto se localice el tramo del tubo digestivo afecto. Además, suele asociarse a procesos infecciosos/sépticos (Figura 5-4).

El diagnóstico de las fístulas intestinales debe ser precoz. Hay que evidenciar la localización de la misma, sabiendo que cuanto más altas estén localizadas mayor será la repercusión general. Se considera de alto débito cuando las pérdidas son mayores de 500 ml/día.

En el diagnóstico y con fines al tratamiento a establecer, es importante evidenciar la existencia de procesos obstructivos, abscesos o restos tumorales distales a la fístula, circunstancias que indican el tratamiento quirúrgico.

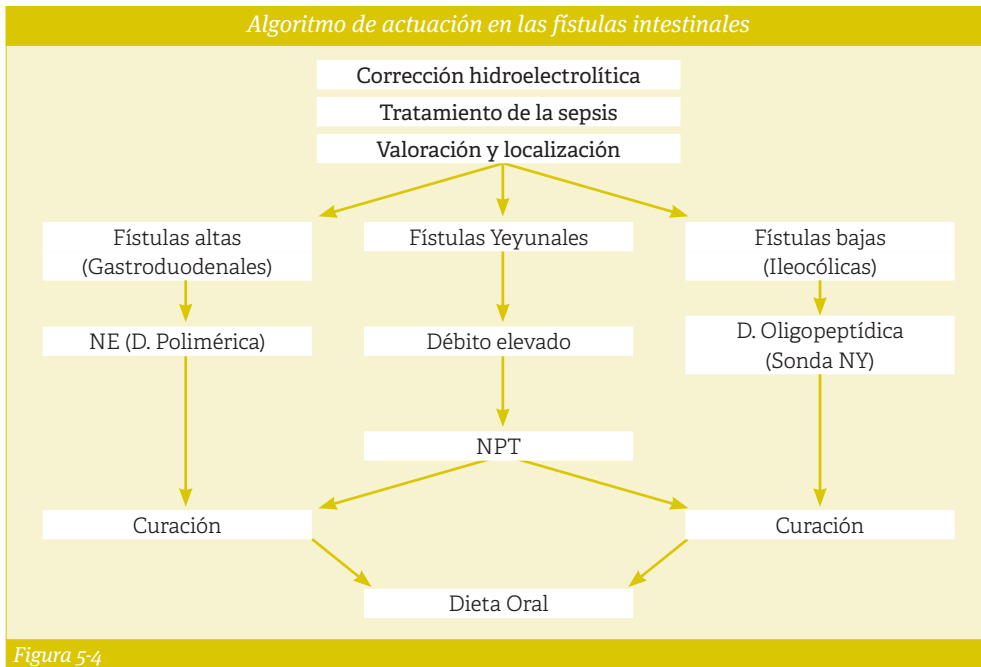
Los objetivos del soporte nutricional son asegurar la supervivencia durante el periodo de ayuno y reponer las intensas pérdidas, mejorar la cicatrización y aumentar la capacidad de defensa del organismo contra la infección.

El cierre espontáneo de una fístula mediante nutrición artificial requiere un mínimo de 4 semanas. La elección del tipo de nutrición artificial depende del tramo del intestino afecto por la fístula. La utilización de NE depende del nivel de la misma, del tamaño, de su débito y del tipo de dieta empleado.

En las fístulas gástricas o duodenales, si el resto del intestino es funcionante, se puede administrar una dieta enteral polimérica. La vía de administración puede ser a través de una sonda nasoyeyunal o a través de una yeyunostomía.

Las fístulas yeyunales, en general, requieren NPT.

En las fístulas ileales puede administrarse una dieta oligopeptídica, si son de bajo débito, al igual que en las cólicas, a través de una S.N.G. Las fístulas cólicas pueden responder bien a una dieta oral baja en residuos.



► Síndrome de Intestino Corto

Existen una serie de parámetros que hay que considerar al analizar las consecuencias metabólicas que se producen tras resecciones amplias del intestino:

- Longitud del intestino delgado.
- Superficie total con capacidad de absorción de nutrientes.
- Existencia de válvula ileocecal, de gran importancia para el enlentecimiento del tránsito intestinal y para actuar de barrera contra las bacterias del colon. Su ausencia provoca el sobrecrecimiento bacteriano, incrementando la malabsorción.

Una vez corregidos los desequilibrios hidroelectrolíticos y la volemia, iniciamos NPT en el postoperatorio inmediato. La nutrición por vía oral o enteral deberá reintroducirse gradualmente y según tolerancia, ya que es conocido que la NPT conlleva hipoplasia de la mucosa intestinal y que la NE ayuda a la adaptación intestinal. La nutrición por vía digestiva puede ser efectiva cuando el remanente intestinal sea de 90 a 120 cm de longitud. A través de una SNG ubicada en el fundus gástrico, iniciamos la NE a ritmo lento, 15 ml/h, en perfusión continua de 24 horas con bomba de infusión.

La dieta debe reunir las siguientes características:

- Aporte muy reducido de grasas, especialmente de LCT. Deben aportarse triglicéridos de cadena media (MCT), que son absorbidos y metabolizados más rápidamente.
- La capacidad de absorción de nitrógeno en estos pacientes está reducida, por lo que iniciaremos el aporte con dietas peptídicas para posteriormente intentar administrar una dieta polimérica.
- Hidratos de carbono: Los disacáridos tienen un importante efecto trófico sobre la mucosa. La lactosa debe excluirse de la dieta.
- Pectina: Fibra dietética fermentada por las bacterias colónicas, lo que permite un incremento de los ácidos grasos de cadena corta, sin incrementar el volumen, lo que redundará en un aumento de la profundidad de las criptas, y un mayor tiempo de tránsito intestinal.
- Glutamina: Es un nutriente específico del enterocito, con gran importancia en el transporte de nitrógeno entre los tejidos, capacidad de reducir la atrofia intestinal, precursor de la síntesis de nucleótidos, regulador de la síntesis proteica y con un importante papel en la amoniogénesis renal.

Algoritmo de actuación en el Síndrome de Intestino Corto

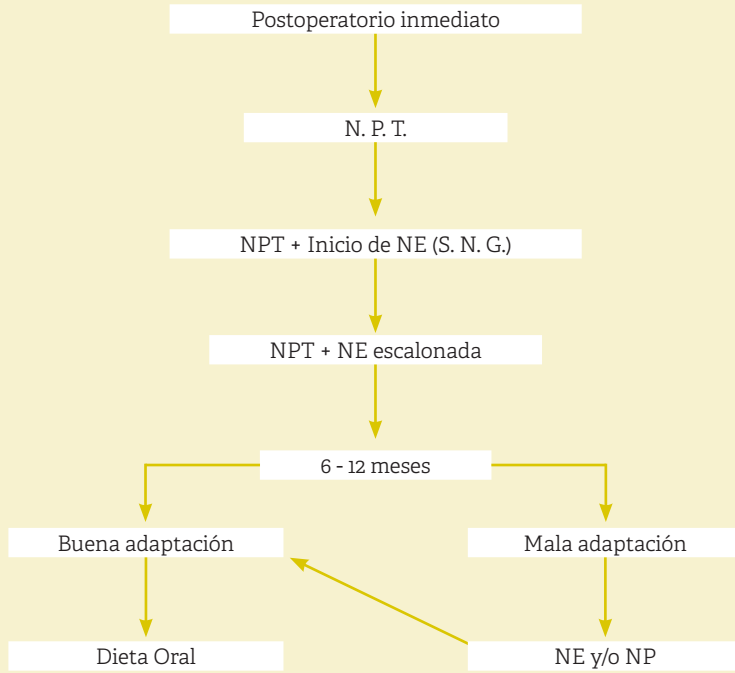


Figura 5-5

► SEPSIS

El correcto apoyo nutricional constituye uno de los pilares fundamentales en el tratamiento del paciente séptico. La sepsis desencadena una respuesta sistémica hormonal, metabólica, circulatoria e inmunológica en cascada, que se pone en marcha por la presencia de microorganismos o de sus toxinas. La respuesta al estrés provoca la liberación de gran cantidad de mediadores con fuerte actividad inflamatoria (citocinas proinflamatorias, mediadores lipídicos, radicales libres) y, posteriormente, un síndrome antiinflamatorio con apoptosis celular, expresión de citocinas antiinflamatorias y alteración neutrofilica y monocitaria.

El paciente séptico presenta un estado de hipermetabolismo durante periodos prolongados de tiempo, que vendrá definido por un incremento en el gasto energético basal y en el consumo de oxígeno. En esta situación hay una movilización de carbohidratos, grasas y proteínas para mantener los procesos inflamatorios, la función inmunitaria y la reparación de los tejidos, a expensas de una disminución en la masa corporal magra. En ausencia de un adecuado soporte nutricional alguno de estos procesos se puede ver comprometido. La modulación que este soporte pueda promover en estos pacientes dependerá del grado de respuesta proinflamatoria o antiinflamatoria y del momento y cuantía en que se administren los sustratos nutrientes.

Por tanto, el soporte nutricional en el paciente séptico debe de ser contemplado, en un sentido amplio, como un soporte metabólico. Los objetivos que se persiguen con el soporte nutricional del paciente séptico son:

- Proveer de sustratos para la producción hepática de proteínas reactivas de fase aguda, proteínas secretoras y glucosa.
- Incrementar la síntesis de proteínas necesarias para la reparación de heridas.
- Aportar los sustratos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema inmune y la rápida replicación de las células implicadas en la misma.
- Corregir los desequilibrios metabólicos que se producen.

► Soporte Nutricional

La nutrición del paciente séptico es compleja y muchos puntos importantes permanecen sin resolver. El único principio claramente aceptado es que la evaluación y el soporte nutricional debe ser individualizado para cada paciente. Diversos factores influyen en la realización del plan nutricional:

- El origen y grado de severidad de la sepsis.
- El estado nutricional previo.
- El conocimiento del estado nutricional evolutivo, especialmente de la tasa metabólica y de las pérdidas nitrogenadas.
- La función de los órganos vitales: riñones, hígado, pulmones, corazón.
- El tiempo estimado para el soporte nutricional.
- La disponibilidad y funcionamiento del tracto gastrointestinal para la alimentación.
- La función inmunitaria.
- La posibilidad de interacciones con otras medidas terapéuticas o alergias.
- El estado de líquidos y electrolitos.

Debe realizarse, en función de todas estas premisas, un plan nutricional individualizado para cada paciente, que incluya el número de calorías totales a administrar diariamente y su distribución en cada una de las distintas fuentes nutritivas (glucosa, lípidos y proteínas), así como el total de minerales, oligoelementos y vitaminas.

La realización de los balances nitrogenados revelarán la magnitud de las pérdidas proteicas y podrán ajustarse así las fórmulas utilizadas. La calorimetría indirecta, cuando sea posible, o la ecuación de Harris-Benedict, nos determinarán las necesidades energéticas y la utilización de los distintos sustratos.

Actualmente se considera que la nutrición enteral es el método preferente de administración de los nutrientes en el paciente séptico, siempre y cuando el tubo digestivo sea funcional.

► Requerimientos energéticos

En el caso de la sepsis, por comparación con estudios de calorimetría indirecta, se considera como necesidades energéticas más adecuadas la obtenida tras multiplicar la ecuación de Harris-Benedict por un factor de 1.3-1.5, aunque el uso de la calorimetría indirecta, cuando se dispone del aparataje necesario, nos permite su ajuste individualizado con total precisión.

La mayoría de los pacientes sépticos requieren entre 25-30 kcal/kg/día, aunque sus necesidades calóricas varían enormemente a lo largo de su evolución, con la actividad, fiebre, progresión de la enfermedad, etc. La relación kcal no proteicas/g de N₂ debe estar entre 110-130 en agresión moderada y 80-110 en agresión severa.

Es importante no sobrealimentar al paciente séptico, lo que provocaría un aumento de la retención de grasas y agua entre otras complicaciones. Tanto es así, que algunos autores recomiendan administrar solamente el 80% de las necesidades calóricas calculadas en el paciente críticamente enfermo para evitar los efectos negativos de la sobrealimentación. En todo caso, el aporte nutricional se debe ajustar en función del balance nitrogenado y de la medición de las proteínas viscerales en plasma. No hay que olvidar que el primer objetivo del soporte nutricional del paciente séptico es obtener un balance nitrogenado equilibrado o positivo, intentando minimizar las pérdidas de nitrógeno.

► Requerimientos de Nutrientes

1- Proteínas

El hipermetabolismo de la sepsis produce una pérdida neta de masa muscular, como consecuencia de un aumento en la degradación proteica en relación con su síntesis, lo que se caracteriza por un balance nitrogenado negativo. Sin el apoyo nutricional el paciente séptico puede perder hasta 15 g de nitrógeno al día, que viene a representar 0,5 kg de masa celular.

La administración exógena de aminoácidos aumenta la velocidad de síntesis proteica, ayudando a minimizar las pérdidas de masa corporal magra y proporcionando sustratos para la síntesis hepática, gluconeogénesis y oxidación celular. La cantidad habitualmente utilizada de nitrógeno oscila entre los 0.25 y 0.30 g/kg/día (1.5-2 g/kg/d de proteínas).

En la sepsis se ha constatado un descenso plasmático de aminoácidos de cadena ramificada, por lo que se ha propuesto la utilización de mezclas enriquecidas con ellos ya que incrementan la síntesis proteica y reducen la proteólisis muscular, además de ser precursores de glutamina. Hay datos que sugieren un descenso de la mortalidad con su utilización, aunque en otros estudios no se ha demostrado de forma concluyente un aumento de la supervivencia.

En las situaciones de elevado estrés metabólico como la sepsis, algunos aminoácidos han demostrado poseer efectos beneficiosos específicos en determinados tejidos, estando sus necesidades aumentadas en estas situaciones. Así, la arginina parece mejorar la inmunocompetencia en enfermos con inmunidad disminuida por el estrés metabólico. Sin embargo, su administración en la sepsis está controvertida y depende fundamentalmente de la cuantía diaria y de la gravedad del paciente. Un mayor aporte se asocia a menor mortalidad, pero a la vez, su administración a pacientes con APACHE II elevado (>20), parece ser contraproducente. Por su parte, la glutamina se convierte en un aminoácido esencial en estas situaciones, por ser el sustrato energético principal de los enterocitos y preservar la integridad de la mucosa intestinal y de su efecto barrera, previniendo contra el fenómeno de la traslocación bacteriana. Su administración se asocia con una disminución de la mortalidad y de las complicaciones, sobre todo a dosis elevadas (30g/d o 0.3-0.5 g/kg/día).

Por todo ello, se han propuesto la utilización de fórmulas específicas, en nutrición enteral, que contienen arginina, además de nucleótidos y ácidos grasos ω -3 (inmunomoduladoras) en los casos y dosis expuestos anteriormente o bien enriquecidas con glutamina, estas últimas también disponibles en nutrición parenteral mediante la administración de dipéptidos de glutamina.

2- Hidratos de Carbono

En el paciente séptico, el metabolismo de la glucosa está claramente alterado. Durante el hipermetabolismo, hay un aumento de la producción de glucosa por el hígado por exacerbación de la glucogenólisis y de la neoglucogénesis, de forma que las concentraciones de glucosa circulante generalmente están elevadas.

Este aumento en la producción de glucosa va a ser fundamental para mantener la homeostasis, por el gran aumento de su consumo por los tejidos periféricos.

La glucosa sigue siendo el principal sustrato energético. En estos pacientes, debe infundirse no más de 4-5 g/kg/día a un ritmo no superior a 4 mg/kg/min y debe proporcionar del 50 al 70% de los requerimientos calóricos no proteicos.

Los pacientes sépticos desarrollan cierto grado de resistencia a la insulina, de forma que la hiperinsulinemia es incapaz de suprimir la producción hepática de glucosa o de estimular el uso de la glucosa por los tejidos periféricos. Se ha constatado que la hiperglucemia empeora el pronóstico de estos pacientes, con aumento de la morbilidad y de la mortalidad, por lo que el control de la glucemia debe ser estricto. Años atrás se aceptaban cifras de glucemia plasmática de 200-220 mg/dl, empezando a administrarse insulina a partir de estas cifras. Hoy día, esta práctica debe desaconsejarse, recomendándose un nivel de glucemia plasmática inferior a 140-150 mg/dl, optimizando los protocolos de administración de insulina para conseguir estas cifras, vigilando la aparición de posibles hipoglucemias. El comportamiento de la tolerancia a la glucosa y las necesidades de insulina tienen valor evolutivo en la sepsis, ya que cuando se agrava aumenta la intolerancia a la glucosa, disminuyendo al mejorar el cuadro séptico.

Disponemos de otros hidratos de carbono, como el azúcar fructosa, los polioles xilitol y sorbitol y el triol glicerol que han demostrado tener un metabolismo parcialmente independiente de la insulina, no condicionando hiperglucemia marcada y que, en teoría, podrían ser beneficiosos en el paciente séptico, pero la realidad ha hecho que sea la glucosa el hidrato de carbono que debe utilizarse en esta patología.

3- Lípidos

El metabolismo lipídico en el paciente hipermetabólico se caracteriza por un incremento de la oxidación de los ácidos grasos, fundamentalmente de los de cadena larga (LCT). Este incremento sirve para cubrir las necesidades metabólicas musculares y preservar la glucosa para los tejidos que dependen obligatoriamente de ella para la obtención de energía.

El aporte exógeno de lípidos debe establecerse en 1-1.5 g/kg/día, y no superar los 2 g/kg/día, a una velocidad de 0.5 a 1 mg/kg/min., y representar el 30-50% del aporte calórico total no proteico.

Hay evidencias que sugieren que alterando el contenido de lípidos al añadir triglicéridos de cadena media (MCT) se mejora la utilización y se ralentiza la infiltración grasa del hígado. Mientras que los MCT son aclaramos del plasma más rápidamente que los LCT, quizá no sean capaces de frenar el catabolismo proteico de una manera tan efectiva. La adición de grasas ω -3 poliinsaturadas puede mejorar la respuesta inmunitaria y disminuir la producción de prostaglandinas de la serie 2, leucotrienos y factor activador de las plaquetas. Cabe recordar que las prostaglandinas PGE₂, generadas a partir del ácido linoleico, condicionan un estado de disfunción inmunitaria con activación de células T supresoras, inhibición de liberación de citocinas, disminución en la producción de inmunoglobulinas y supresión de la respuesta a mitógenos y de la función fagocitaria. La adición de carnitina, que es necesaria para el transporte activo de los LCT al interior de la mitocondria y que está descendida durante la sepsis, ha proporcionado una mejora en la utilización de los lípidos. La adición de antioxidantes lipídicos, como el α -tocoferol podría ser beneficioso al prevenir el daño celular.

La utilización de los ácidos grasos eicosapentanoico (EPA) y docosahexanoico (DHA) como nuevos mediadores antiinflamatorios e inmunomoduladores, sobre todo en nutrición enteral, abre un interesante camino en el tratamiento nutricional de esta patología, así como también las emulsiones basadas en aceite de oliva para nutrición parenteral, con sustitución de ácidos grasos poliinsaturados por ácido oleico.

Por todo ello, parece más recomendable la utilización de mezclas MCT/LCT al 50% o mezclas basadas en aceite de oliva en nutrición parenteral y de productos que contengan MCT y AG ω -3 en nutrición enteral y parenteral.

4- Micronutrientes

Las necesidades de antioxidantes en general y de vitaminas, minerales y oligoelementos en particular, durante la sepsis, están incrementados, y aunque es difícil una valoración cuantitativa de sus necesidades y su control analítico durante la enfermedad, se deben añadir de forma estándar a los macronutrientes desde el primer día del apoyo nutricional. Cabe destacar un especial cuidado en los niveles y aportes de selenio, fósforo, magnesio, zinc y vitaminas A, E, C y complejo B.

► POLITRAUMATISMO

La lesión traumática supone una agresión para el organismo, que provoca una cascada de acontecimientos neuroendocrinos y metabólicos con el objetivo de facilitar la recuperación del paciente. Tras la agresión, se ha descrito una fase “ebb” precoz o fase de shock, o periodo de inestabilidad hemodinámica, en la cual disminuye la tasa metabólica como mecanismo de protección, seguido a las 24-36 horas de una fase “flow”, o periodo hipermetabólico, en la que aumentan los niveles de hormonas catabólicas del estrés (Tabla 5-5). Estos niveles disminuyen gradualmente durante la fase “flow” de adaptación que conduce en condiciones normales, a la recuperación, con predominio de procesos anabólicos.

Características de las fases metabólicas tras la agresión

Fase “ebb” Shock	Fase “flow” aguda Catabolismo	Fase “flow” adaptación Anabolismo
<ul style="list-style-type: none"> ↓ velocidad metabólica ↓ consumo de oxígeno ↓ tensión arterial ↓ temperatura Asociado con hemorragia	<ul style="list-style-type: none"> ↑ glucocorticoides ↑ glucagón ↑ catecolaminas Reactantes de fase aguda Liberación de citokinas ↑ excreta de nitrógeno ↑ velocidad metabólica ↑ consumo de oxígeno ↑ temperatura Hiperglucemia frecuente 	<ul style="list-style-type: none"> ↓ respuestas hormonales (disminución adaptativa) ↓ hipermetabolismo Asociado con recuperación

Tabla 5-5

La principal meta terapéutica en la fase “ebb” es el apoyo y la estabilización cardiovascular y pulmonar, mientras que en la fase “flow” la nutrición artificial, ya sea con nutrición enteral o parenteral, se enmarca en un plan terapéutico global del enfermo politraumatizado, encaminado a reducir la pérdida proteica corporal que tiene lugar en la fase hipercatabólica. El reto en la actualidad consiste en la manipulación de la composición de los nutrientes, con el fin de poder modificar la respuesta del organismo a la agresión y conseguir disminuir el hipermetabolismo, el catabolismo y la inmunosupresión.

► Soporte Nutricional

No todos los pacientes politraumatizados van a requerir un soporte nutricional artificial, ya que, en un individuo bien nutrido, las reservas corporales son casi siempre suficientes para proporcionar nutrientes durante periodos cortos de estrés sin que se comprometan las funciones normales, se altere la resistencia a la infección o se retrase la capacidad de cicatrización de las heridas. Estará indicado iniciar un soporte nutricional artificial cuando el paciente está desnutrido inicialmente o cuando se prevé que el paciente no va a poder iniciar la ingesta normal en tres días.

En todo caso, el uso de la nutrición enteral precoz (24 h) tras un traumatismo, en los pacientes hemodinámicamente estables y con tracto gastrointestinal funcionante, es de elección frente a la nutrición parenteral. La vía enteral es más fisiológica, económica y mantiene la integridad funcional del sistema digestivo.

Puede estar contraindicado el uso de NE en el paciente traumatizado cuando hay una obstrucción intestinal, perforación gastroduodenal, hemorragia digestiva aguda grave y lesiones abdominales que obliguen a cirugía de urgencia. El uso de mórnicos y barbitúricos ejercen efecto parético sobre el tracto gastro-intestinal superior y en los traumatismos medulares se produce un íleo secundario al traumatismo. En estos casos, deberá introducirse una sonda transpilórica, nasoyeyunal o yeyunostomía o, en último caso, administrar nutrición parenteral en cuanto se ha superado la fase de estabilización hemodinámica y mantenerla hasta que se pueda reiniciar la NE.

El paciente politraumatizado puede desarrollar un fallo multiorgánico como consecuencia de la evolución de las lesiones iniciales. En este sentido se está dando cada día más importancia al papel que juega el intestino como origen de la sepsis y la endotoxemia. Hoy en día disponemos de diversas estrategias para intentar mejorar la función del tubo digestivo y apoyar al sistema inmunitario, con la administración de farmaconutrientes y/o dietas suplementadas con arginina, glutamina y ácidos grasos omega-3.

► Requerimientos energéticos

Como respuesta al hipermetabolismo postraumático, se recomienda un incremento en el aporte energético de estos pacientes. Es difícil determinar fórmulas para individualizar los diversos grados de requerimientos nutritivos entre individuos traumatizados. Lo ideal sería obtener los requerimientos energéticos por medio de la calorimetría indirecta. Sin embargo, en la práctica clínica habitual se suele utilizar la ecuación de Harris-Benedict multiplicada por un factor de corrección que oscila en estos pacientes entre 1.2 a 1.5, dependiendo del tipo de traumatismo, o bien proporcionar de 20-25 Kcal/Kg peso/día durante la fase aguda y 25-30 Kcal/Kg peso/día durante la fase de recuperación anabólica.

El TCE presenta unos requerimientos energéticos más elevados que otros tipos de trauma severo, presumiblemente por ser el cerebro parte integrante del sistema termorregulador y por la gran reacción general de inflamación que se produce como consecuencia de la lesión en dicho órgano con relación a otros tejidos. En el politraumatizado, habrá que valorar la frecuente coexistencia de fracaso multiorgánico, fundamentalmente renal y hepático, así como rhabdomiólisis, que pueden variar considerablemente las necesidades energéticas globales.

► Requerimientos de nutrientes

Proteínas

El hipermetabolismo se traduce en balances nitrogenados negativos que persisten durante 7-10 días tras la agresión. Esto es consecuencia de un marcado hipercatabolismo proteico muscular con el fin de proporcionar los aminoácidos necesarios para apoyar la síntesis proteica en la herida, focos inflamatorios e hígado, y facilitar precursores para la producción de glucosa en el hígado y de amonio en los riñones. En esta situación el aporte proteico debe ser elevado (1,5 a 2 gr. de proteína/kg/día), habiéndose propuesto el uso de aminoácidos específicos con el fin de disminuir este proceso catabólico.

En este sentido, la glutamina es una fuente energética específica para el intestino y para otros tejidos con rápido crecimiento celular, como la herida, la médula ósea y los macrófagos del tubo digestivo, convirtiéndose en un aminoácido esencial en las situaciones hipercatabólicas. En el momento actual, se recomienda la administración de glutamina enteral o parenteral al paciente traumatizado, con un nivel A de evidencia. Los aminoácidos de cadena ramificada parecen mejorar significativamente el balance nitrogenado, por su capacidad demostrada de estimular la síntesis proteica e inhibir su degradación. Por último, la arginina ha demostrado su capacidad para estimular el sistema inmunitario, por lo que puede ser útil en estos pacientes.

Hidratos de Carbono

La glucosa es el sustrato metabólico por excelencia. La relación de aporte calórico de carbohidratos/lípidos aconsejada es del 60/40 o 50/50. Dados los altos requerimientos energéticos de estos pacientes se administran entre 3-4 mg/kg/min, no debiéndose superar esta cifra ya que aportes superiores se almacenan en forma de grasa y no colaboran a una mayor reducción del balance negativo de nitrógeno.

La glucosa es el carbohidrato ideal, pero se ha constatado que la hiperglucemia agrava las lesiones neurológica en modelos experimentales de isquemia cerebral y en el TCE, por lo que se ha preconizado el control estricto de los niveles de glucemia en esta patología evitando, por supuesto, la hipoglucemia pero también la hiperglucemia. Por ello se recomienda que el aporte de glucosa no sea superior al 60% de la energía no proteica en NPT y en NE deben elegirse dietas euglucémicas para obtener controles de glucemia inferiores a 140 mg/dl., además de establecer, en su caso, un protocolo estricto de administración de insulina.

Lípidos

El aporte lipídico oscila entre 1 y 1,5 g/kg/día, no debiendo sobrepasar el 50% del aporte calórico calculado. En NPT es conveniente la utilización de mezclas MCT/LCT 50/50, aunque las investigaciones actuales inciden en la utilidad de los ácidos grasos omega-3 y en el aporte de ácido oleico. En NE, se preconiza dietas hiperproteicas o inmunomoduladoras

Micronutrientes

Además de la administración de los micronutrientes habituales en las nutriciones parenterales, se acepta la indicación de suplementar aquellos elementos traza que son beneficiosos en términos de reparación de heridas y mejora de la competencia inmune. En general, se recomienda suplementar las nutriciones diariamente con vitaminas A y C y con Zinc. Además, el aporte de suplementos de Selenio se postula en estos últimos años para evitar la alteración inmune provocada por su déficit en las nutriciones prolongadas.

► ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL

En la enfermedad inflamatoria intestinal (EII), tanto en la colitis ulcerosa (CU) como en la enfermedad de Crohn (EC), se detecta malnutrición calórico-proteica (MCP) y déficits de micronutrientes, de origen multifactorial, en una proporción elevada de pacientes. En ellos, se ha utilizado la terapéutica nutricional no sólo para mejorar o corregir estas carencias energéticas y de nutrientes, sino como tratamiento primario de la enfermedad, particularmente en la EC.

► Malnutrición calórico-proteica (MCP)

La prevalencia de malnutrición oscila entre un 20% y un 85% y esta variabilidad está relacionada, fundamentalmente, con el tipo de enfermedad, la actividad de la misma y los distintos métodos y criterios empleados para su determinación. La mayoría de los pacientes en remisión, tanto en la CU como en la EC, tienen un estado nutricional aparentemente normal. Los cambios observados en el metabolismo de los sustratos durante la fase aguda son inespecíficos, similares a los observados durante el ayuno y/o la inflamación, y son reversibles con el tratamiento. Los déficits de micronutrientes, aunque son frecuentes, no suelen tener, en la mayoría de los casos, expresividad clínica (excepto los de hierro y ácido fólico) y sólo se observan, en general, en los pacientes con enfermedad de Crohn con actividad prolongada, extensa o con resecciones intestinales amplias. La valoración del estado nutricional se puede realizar por los métodos tradicionales.

► Factores relacionados con la MCP

Una gran variedad de factores están implicados en la génesis de la MCP (Tabla 5-6), entre los que destaca la reducción de la ingesta. Varios de ellos conducen a una ingesta inadecuada de nutrientes, como la anorexia, el ayuno terapéutico, las alteraciones del gusto (por déficit de zinc o por tratamiento con metronidazol), el desencadenamiento o el agravamiento del dolor con la comida, la utilización de dietas restrictivas (sin lactosa por intolerancia, con pocos residuos en pacientes con estenosis y cuadros suboclusivos o baja en grasas en casos de esteatorrea), junto con los síntomas dispépticos que pueden aparecer con distintos fármacos. En la enfermedad de Crohn, son más frecuentes y tienen mayor repercusión clínica la anorexia, los síndromes de malabsorción y la enteropatía pierde-proteínas.

Causas de malnutrición en la Enfermedad Inflamatoria Intestinal

Causas primarias	Causas primarias
1- Ingesta inadecuada de nutrientes	Anorexia, náuseas, vómitos, ayuno, etc.
2- Aumento de la pérdida de nutrientes	Diarrea, enteropatía pierde-proteínas, fístulas.
3- Aumento de los requerimientos de nutrientes	Inflamación, fiebre, etc.
4- Malabsorción de nutrientes	Inflamación, cirugía, síndrome del intestino corto, síndrome de sobrecrecimiento bacteriano
5- Medicación	Corticoides, colestestamina, etc.
6- Cirugía	Síndrome intestino corto.

Tabla 5-6

► Déficits de nutrientes

La mayoría de los pacientes con EII presentarán algún tipo de déficit, sobre todo los pacientes hospitalizados y con EC, que se traducirán en una pérdida de peso en los adultos (hasta el 75% de los adultos hospitalizados por EC activa) y en un retraso del crecimiento y de la maduración sexual en los niños. Se han observado una gran variedad de alteraciones (Tabla 5-7), aunque la mayoría son subclínicas y sólo se detectan en el laboratorio, por lo que es difícil conocer la verdadera prevalencia de las mismas.

En niños y adolescentes con enfermedad de Crohn se ha descrito retraso del crecimiento en más del 40 % de los casos, y este retraso, a pesar del tratamiento nutricional, persiste en un 20-40% de los pacientes. La mortalidad en la EC está asociada, entre otros factores, con la presencia de malnutrición, que también se relaciona, como en la CU, con un aumento de las complicaciones postoperatorias.

Deficiencias nutricionales en la Enfermedad Inflamatoria Intestinal

	E. Crohn	C. Ulcerosa
Pérdida de peso	+++	++
Hipoalbuminemia	+++	++
Pérdida intestinal de proteínas	+++	ID
Balance negativo de nitrógeno	+++	ID
Anemia	++	++
Hierro	++	+++
Vitamina B12	++	-
Acido fólico	++	+
Calcio	+	ID
Magnesio	+	ID
Potasio	+	ID
Vitamina A	+	-
Vitamina C	ID	-
Vitamina D	++	+
Vitamina E	+	+
Vitamina K	ID	-
Zinc	++	ID
Cobre	ID	-
Selenio	+	+

ID: observada pero con incidencia desconocida

Tabla 5-7

► Soporte nutricional

► Generalidades

Los pacientes deben tomar una dieta normal, equilibrada en nutrientes y sin restricciones, siempre que la situación clínica lo permita. Aunque el gasto energético en reposo puede variar dependiendo de la actividad inflamatoria, se ha visto que el gasto energético total es similar a las personas sanas. En la fase aguda de la enfermedad se considera que una dieta con 25-30 kcal/día es suficiente para cumplir los requerimientos energéticos diarios.

En caso de malnutrición o retraso del crecimiento, se debe incrementar la ingesta de alimentos añadiendo suplementos calóricos, vitamínicos y de minerales, en principio administrados oralmente. Si esta medida no es suficiente se sustituirá, si el tubo digestivo mantiene su capacidad funcional, por una dieta enteral líquida polimérica o elemental, administrada oralmente o, si es necesario, especialmente en pacientes con enfermedad grave y extensa, mediante una sonda de alimentación gástrica o transpilórica o incluso a través de una gastrostomía endoscópica percutánea (GEP). En situaciones más graves puede ser necesaria la administración, temporal o permanente, de nutrición parenteral total.

► Dieta

No existen datos objetivos suficientes para recomendar dietas excluyentes de determinados alimentos (carbohidratos refinados, proteínas animales, etc.) que frecuentemente han sido implicados en la génesis de la EII. Sólo en aquellos pacientes en los que exista una clara relación entre los síntomas y un determinado alimento, se excluirá este.

La prevalencia de intolerancia a la lactosa es similar a la observada en la población general. Si el paciente tiene deficiencia de lactasa se administrará un suplemento de lactasa o si no, se suprimirán los productos lácteos, teniendo en cuenta que se retira una fuente importante de proteínas, calcio y vitamina D (la osteopenia es un problema relevante en los pacientes con EII, especialmente con EC).

Una dieta baja en fibra, particularmente insoluble (celulosa, etc.), está indicada en pacientes con enfermedad de Crohn con estenosis intestinales sintomáticas o en los brotes de colitis ulcerosa grave y extensa. Por contra, se ha señalado que en los pacientes con colitis ulcerosa inactiva una dieta rica en fibra podría disminuir los brotes de actividad. La fibra soluble (pectinas, mucílagos, etc.) incrementa el tiempo de tránsito y, por su capacidad en retener agua, puede ser beneficiosa para disminuir el número de deposiciones en pacientes con diarrea.

Los pacientes con enfermedad de Crohn con importante afectación ileal o con resecciones de intestino delgado extensas, en general mayores de 100 cm, frecuentemente tienen esteatorrea. En estos pacientes, se recomienda sustituir un 75% de los triglicéridos de cadena larga (LCT) por triglicéridos de cadena media (MCT) y una dieta baja en grasa (60-70 g/día) discretamente hipercalórica.

En los pacientes con factores de riesgo para presentar déficits vitamínicos y minerales (esteatorrea, actividad inflamatoria prolongada, determinados fármacos, etc.), deberían monitorizarse los niveles o administrarse suplementos antes de que estas carencias, habitualmente subclínicas, sean sintomáticas. En pacientes en tratamiento con corticoides se recomienda suplementos con calcio (1000 mg/día) y colecalciferol (800-1000 IE/día), siendo necesarias dosis más altas en caso de malabsorción.

► Nutrición artificial como tratamiento primario y nutricional

En diversos estudios, la mayoría en la EC, se observó que existían pacientes que, no respondiendo al tratamiento convencional, mejoraban o entraban en remisión tras la administración de soporte nutricional artificial y que esta acción no se relacionaba solamente con la mejoría del estado nutricional, sino que podía deberse a un efecto terapéutico directo sobre la EII. Los resultados de estos primeros estudios son controvertidos y hoy se acepta que, aunque puede ser efectivo el tratamiento nutricional en la EC como tratamiento primario, el tratamiento con corticoides es superior para inducir la remisión en un brote de actividad.

La nutrición artificial, preferentemente oral o enteral, está indicada, como se ha indicado previamente, cuando existe malnutrición o retraso del crecimiento.

1- Nutrición enteral (NE)

El mecanismo responsable de la disminución de la actividad en la EII, como consecuencia de la administración de nutrición enteral, se desconoce. La disminución de los antígenos de la dieta, el efecto nutricional, el "reposo intestinal" del intestino afecto (con dietas elementales o peptídicas que se absorben proximalmente), la alteración de la flora bacteriana, la disminución de la permeabilidad intestinal y el efecto de determinados constituyentes de la dieta enteral (glutamina, ácidos grasos de cadena corta y omega-3) han sido algunos de los mecanismos propuestos.

1.1 Enfermedad de Crohn.

Una revisión Cochrane publicada recientemente que analiza 4 ensayos clínicos, demuestra la superioridad de los corticoides frente a la nutrición enteral, independientemente de la localización, para alcanzar la remisión de la enfermedad en un brote agudo. No está demostrado que la administración de NE como tratamiento de mantenimiento disminuya los brotes de actividad. La NE como tratamiento primario puede ser útil, como alternativa, en pacientes corticodependientes y en aquellos que presentan efectos secundarios graves inducidos por los corticoides, particularmente niños y adolescentes con retraso del crecimiento.

Se ha utilizado NE, en forma de suplementos orales (600 kcal/día) o como única forma de alimentación, de manera continua (se ha asociado con un menor número de complicaciones) o intermitente (bolus), mediante sonda de alimentación (buenos resultados con un régimen nocturno en niños con retraso del crecimiento) o través de una PEG. Este método es seguro en pacientes con EC, sin riesgo de formación de fistulas gástricas o enterocutaneas y se recomienda cuando no se tolera el régimen nocturno o cuando se piensa que es necesaria una alimentación prolongada (más de un mes).

Al comparar la eficacia terapéutica entre dietas elementales (peptídicas) o poliméricas, no se han observado diferencias significativas, recomendándose estas últimas por ser mejor toleradas (menor osmolaridad y mejores propiedades organolépticas), permitir un mayor aporte de nitrógeno y tener un coste mas bajo. En pacientes con un síndrome de intestino corto o con afectación extensa del intestino delgado puede ser preferible una dieta elemental. No está demostrado que la dietas enterales modificadas con nutrientes específicos (glutamina, ácidos grasos omega-3, TGF- β 2 o bajas en LCT) sean superiores a la dietas estándares en términos de beneficio clínico o nutricional.

Las contraindicaciones de la nutrición enteral total en la EC son la presencia de fistulas en el yeyuno medio, la obstrucción intestinal total, la hemorragia gastrintestinal grave y la perforación intestinal.

1.2 Colitis ulcerosa.

A diferencia de lo que ocurre en la enfermedad de Crohn, la nutrición enteral no ha demostrado ningún beneficio tanto en la inducción como en el mantenimiento de la remisión, desconociéndose la causa de esta diferencia de comportamiento. No modifica el resultado clínico al asociarla a corticoides ni disminuye la necesidad de cirugía en los brotes graves. Los datos sobre la administración de NE en la CU con nutrientes específicos (omega-3, etc.), administrados enteralmente o en forma de enemas, son controvertidos y no está demostrada su eficacia clínica.

Si existe malnutrición o la ingesta oral es inadecuada para mantener las necesidades calóricas, esta indicada la administración de suplementos orales (500-600 kcal/día). En general, no suele ser necesaria, a diferencia de lo que ocurre en la EC, la utilización de sondas para mantener el estado nutricional.

La hemorragia grave, la perforación intestinal y el megacolon tóxico son contraindicaciones absolutas para la utilización de NE.

2- Nutrición parenteral total

2.1 Enfermedad de Crohn.

La nutrición parenteral total ha sido utilizada, como tratamiento primario, en pacientes con enfermedad extensa y grave y en pacientes corticodependientes, con una respuesta variable, que oscila entre un 40% y un 90% con independencia de la localización y de la presencia de complicaciones. Tiene una eficacia inferior a los corticoides, como tratamiento primario, y al compararlos con la nutrición enteral no se encuentran diferencias en relación con la eficacia clínica ni con la velocidad de respuesta. Dado que el reposo intestinal no ejerce beneficio terapéutico (influye negativamente sobre el trofismo de la mucosa intestinal), que la NPT es cara y que presenta mayor número de complicaciones que la NE, se recomienda la nutrición enteral como mecanismo de soporte nutricional, reservándose la NPT para pacientes con síndrome de intestino corto, obstrucciones de alto grado, fistulas con débito muy alto o para pacientes con afectación extensa que no toleran la NE. No está demostrado que las fórmulas enriquecidas con glutamina tengan un efecto antiinflamatorio, ni que tengan un beneficio clínico ni bioquímico en pacientes con EC activa.

2.2 Colitis Ulcerosa.

Aunque no se han observado beneficios terapéuticos primarios objetivos al utilizar la NPT, ni se ha demostrado superior a la nutrición enteral en términos de respuesta clínica, estatus nutricional o necesidad de colectomía, se recomienda su utilización en ataques graves de colitis ulcerosa, sobre todo en pacientes malnutridos que requieren cirugía a corto plazo. En esta última situación se ha visto que la administración perioperatoria de NPT durante 7-14 días disminuye, en pacientes severamente malnutridos, las complicaciones postoperatorias en un 10 %. No obstante, nunca se debe demorar la cirugía urgente en espera de una mejoría del estado nutricional.

► PANCREATITIS AGUDA

La pancreatitis aguda (PA) se define como un proceso inflamatorio agudo del páncreas que puede afectar tejidos peripancreáticos y órganos lejanos. Puede ser leve o grave, lo que condiciona el pronóstico y el tratamiento. En el 75-85% de los casos la PA es leve, con una mortalidad inferior al 1%, que se incrementa hasta el 30-40% en los casos más graves. Los criterios que definen pancreatitis aguda grave (PAG), de acuerdo con la Clasificación de Atlanta, son la existencia de fracaso orgánico y/o complicaciones locales (necrosis mayor del 30% o más de 3 cm, absceso o pseudoquiste), junto con la presencia de signos pronósticos desfavorables como son la existencia de tres o más criterios de Ranson y/o un APACHE II igual o mayor de 8 en cualquier momento evolutivo. Se consideran criterios adicionales de PAG, entre otros, una proteína C reactiva (PCR) mayor de 150 mg/dl durante las primeras 48 horas y/o un TAC con afectación pancreática grado D o E en la escala de Balthazar y/o una necrosis mayor del 30% y/o un índice de gravedad mayor de 5.

En la pancreatitis aguda leve (PAL), caracterizada por la ausencia de los criterios mencionados anteriormente, o en un brote agudo de una pancreatitis crónica, en donde no existe, o es mínima, la repercusión sistémica y no hay complicaciones locales, el pronóstico es bueno. La enfermedad tiene poco impacto sobre el estado nutricional y el metabolismo de los sustratos. En general no se requieren medidas nutricionales agresivas, pudiéndose reiniciar la ingesta oral entre el 3^o y 5^o día sin complicaciones.

En la PAG existe un Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SRIS) con necrosis pancreática y fallo multisistémico, que conduce a un estado hipermetabólico e hiperdinámico con estrés catabólico y deficiencia de nutrientes. Esto conlleva consecuencias negativas para el paciente, sobre todo, si existe un estado de malnutrición previo (alcoholismo, etc.). Actualmente se considera el tratamiento nutricional como uno de los pilares fundamentales del tratamiento de la PAG. Tradicionalmente, el “reposo intestinal”, con o sin nutrición parenteral (NP) asociada, se ha considerado el tratamiento estándar en la PAG con el doble objetivo de disminuir el efecto estimulante de los nutrientes sobre la glándula pancreática y de mejorar el estado nutricional. Estudios recientes sugieren lo contrario, e indican que la nutrición enteral (NE) precoz presenta efectos más favorables sobre el curso de la enfermedad, reduciendo las complicaciones, atenuando el estrés oxidativo, promoviendo una recuperación y una resolución más rápida de la PAG.

► Cambios metabólicos y efecto de los nutrientes

En la pancreatitis aguda existen una serie de cambios metabólicos específicos e inespecíficos, mediados por una variedad de citoquinas proinflamatorias y el dolor, que se traducen, en la mayoría de los pacientes con PAG y necrosis, en un estado hipermetabólico (80% de los pacientes en caso de sepsis) caracterizado por un aumento del gasto energético en reposo, de la gluconeogénesis endógena y del catabolismo proteico con un balance nitrogenado negativo (hasta 20-30 g/día), dato que se ha considerado un factor de mal pronóstico relacionado con la mortalidad (Tabla 5-8). Todos estos factores aumentan considerablemente los requerimientos energéticos. Además, en la génesis de la malnutrición calórico-proteica, puede contribuir, en mayor o menor medida, la disminución de la ingesta por la sintomatología clínica (náuseas, vómitos), un cierto estado de maldigestión de nutrientes y de la utilización de los sustratos energéticos por alteraciones del metabolismo, la pérdida de proteínas al peritoneo y retroperitoneo por el proceso de inflamación pancreática y el “reposo digestivo” tradicional utilizado en el tratamiento de la pancreatitis aguda. Se ha observado que pacientes sanos con pancreatitis grave desarrollan malnutrición severa si se mantienen más de 5 días en ayuno sin soporte nutricional.

El estado hiperdinámico que aparece en la PAG es inespecífico, y se caracteriza por un aumento del gasto cardíaco, una disminución de las resistencias periféricas y un aumento de la extracción de oxígeno a nivel periférico (20-30% de los pacientes).

El metabolismo de la glucosa viene determinado por el incremento de las demandas energéticas. La administración exógena de glucosa puede contrarrestar o disminuir la gluconeogénesis endógena que se produce a partir de las proteínas, disminuyendo de esta manera el catabolismo proteico. Hay que tener en cuenta que la capacidad máxima de oxidación de la glucosa es de 5 mg/kg/min, y que en la PAG puede aparecer hiperglucemia, por alteración de la secreción de insulina, por alteración de la capacidad oxidativa o por insulínresistencia, y que la hiperglucemia se relaciona con complicaciones infecciosas y metabólicas y mayor morbimortalidad. La glucosa, administrada parenteralmente, no supone un estímulo para la secreción exocrina pancreática y es mínima cuando se administra enteralmente.

El balance nitrogenado es negativo como consecuencia del catabolismo proteico, con un incremento de la producción de urea y de la excreción de nitrógeno. Existe una disminución de la síntesis de proteínas a nivel

del músculo, habiéndose sugerido que la deficiencia de ciertos aminoácidos (AA) podría aumentar la inflamación pancreática. La administración intravenosa de hidrolizados de proteínas no estimula la secreción pancreática y si lo hacen los AA, indirectamente, por la estimulación de la secreción gástrica. La perfusión duodenal o gástrica de proteínas es un potente estimulador del páncreas, en menor proporción con dietas elementales, y nula o mínima cuando son administrados a nivel de yeyuno, si bien todos estos efectos parecen tener poca trascendencia clínica.

La hipertrigliceridemia, y con menos frecuencia, el aumento de colesterol y los ácidos grasos libres, se han observado en episodios de pancreatitis aguda, siendo su mecanismo poco conocido. Las alteraciones de la oxidación y del aclaramiento de los lípidos pueden tener un papel junto con una posible alteración previa del metabolismo de los lípidos. Tampoco existe un mecanismo claramente conocido que explique por qué la hipertrigliceridemia (cifras mayores de 1000 mg/dl) puede ser una causa desencadenante de pancreatitis aguda. La administración intravenosa de lípidos no parece aumentar la secreción pancreática y es mínima tras la perfusión en yeyuno, aunque es un potente estímulo cuando los administramos en duodeno (menor con ácidos grasos de cadena media). La administración de lípidos no se considera una contraindicación en la pancreatitis aguda, es más, su ausencia en las formulas nutricionales más de dos semanas puede conducir a un déficit grave de ácidos grasos esenciales. En casos de hipertrigliceridemia se aconseja evitar su administración hasta que los triglicéridos estén por debajo de 400 mg/dl.

Entre las alteraciones de las vitaminas, minerales y oligoelementos, la hipocalcemia es la más común, se relaciona con la gravedad de la pancreatitis y tiene un origen multifactorial. En los pacientes alcohólicos destacan las deficiencias de zinc, magnesio, tiamina y ácido fólico.

Cambios metabólicos en la pancreatitis aguda

Cambios hormonales:

- ↑ insulina y glucagón, ↓ relación glucagón/insulina
- ↑ catecolaminas

Cambios en sustratos:

- ↑ Glucosa, urea y triglicéridos
- ↑ Aminoácidos aromáticos
- ↓ Aminoácidos totales, de cadena ramificada y glutamina
- ↓ Aminoácidos neoglucogénicos: alanina, treonina y serina
- ↓ Oxidación glucosa, ↑ lipólisis periférica

Utilización energética:

P. leve:

- ↑ Gasto energético
- ↑ Consumo oxígeno

P. severa:

- ↑ Shunt arteriovenoso
- ↓ Consumo oxígeno
- ↓ Utilización energía

Cambios musculo esquelético:

- ↓ Aminoácidos libres totales, glutamina y aminoácidos cadena ramificada
- ↑ Contenido de agua y grasa

Tabla 5-8

► **Terapéutica nutricional**

La gravedad de la PA marca el inicio y la intensidad del tratamiento nutricional. Es fundamental mantener un adecuado equilibrio nutricional y evitar la desnutrición, ya sea por medio de nutrición enteral, parenteral o mixta. En general, los pacientes con pancreatitis aguda leve o moderada no necesitan ningún soporte nutricional, pudiendo reiniciar la ingesta entre el 3º y el 5º día (más del 80% de los pacientes). Si la pancreatitis aguda es lo suficientemente grave, valorada según los criterios pronósticos, para retrasar o imposibilitar la

ingesta oral normal de nutrientes, se considera en la actualidad que la nutrición artificial enteral, con administración pre o postpilórica, en duodeno o yeyuno, con o sin sonda, es bien tolerada y que debería indicarse e instaurarse precozmente, ya que se ha demostrado que con esta medida se consigue una disminución de la severidad global de la enfermedad. La nutrición parenteral estaría indicada cuando no se consigan los requerimientos calóricos necesarios con la nutrición enteral o cuando exista intolerancia o contraindicación para la misma.

1- Nutrición enteral (NE)

En pacientes con enfermedades graves diferentes a la pancreatitis aguda, se ha observado que la nutrición enteral, al compararla con la nutrición parenteral, previene la translocación bacteriana intestinal por mantenimiento de la integridad y la función de la mucosa intestinal, atenúa el estrés oxidativo y disminuye las complicaciones infecciosas. La nutrición enteral disminuiría la producción de citoquinas esplánicas y modularía la respuesta inflamatoria, reduciendo el catabolismo y preservando las proteínas. En dos meta-análisis recientes, en donde se compara el papel de la nutrición enteral frente a la nutrición parenteral en la pancreatitis aguda, se concluye que la nutrición enteral tiene un efecto beneficioso y que debería ser la principal ruta de soporte nutricional en los pacientes con pancreatitis aguda grave. En los pacientes tratados con nutrición enteral se observa un curso evolutivo más favorable con una disminución de la estancia hospitalaria, un menor número de complicaciones infecciosas y probablemente sistémicas, incluyendo fallo multiorgánico, y una reducida tasa de intervenciones quirúrgicas. Existe una recuperación más rápida del SRIS, medida por la capacidad total antioxidante y la PCR, y una transición más precoz a la dieta oral. Aunque existe una tendencia a observar una disminución de la mortalidad, esta no alcanza diferencias significativas. Por otro lado, el coste de la nutrición enteral es 2-7 veces menor que el de la nutrición parenteral.

Está en discusión los beneficios clínicos de la nutrición administrada en yeyuno frente a la nutrición gástrica en el paciente crítico, con independencia de la patología de base. En un reciente meta-análisis, en el que de los once estudios recogidos solo uno era en pancreatitis aguda y en el que no se efectuó un análisis por intención de tratar, no se encontró beneficios clínicos ni efectos adversos significativos cuando se compara la alimentación pre o postpilórica; no se encuentran diferencias en cuanto a mortalidad, proporción de pacientes con neumonía, mortalidad o estancia hospitalaria. En pacientes con pancreatitis aguda grave, teóricamente, la administración de alimentación enteral postpilórica (yeyunal) debería producir una menor estimulación de la secreción pancreática y esto debería traducirse en un beneficio clínico y en una menor respuesta inflamatoria. Además, se obviaría la probable existencia de gastroparesia y retraso del vaciamiento gástrico que incrementa la incidencia de aspiración broncopulmonar. Sin embargo, estas consideraciones teóricas no son totalmente aceptadas desde el punto de vista clínico, sobre todo por la falta de estudios comparativos y la heterogeneidad de los grupos de tratamiento.

En revisiones y meta-análisis recientes que incluye la última guía de consenso de la Sociedad Europea de Nutrición Enteral y Parenteral (ESPEN) para nutrición enteral en pacientes con pancreatitis aguda, no queda perfectamente definido este punto, y aunque se acepta la buena tolerancia, simplicidad y la ausencia de efectos adversos sobre la respuesta inflamatoria del páncreas con la nutrición vía gástrica, se sugiere que el inicio de la nutrición enteral por una u otra vía estará más en función de la gravedad global del paciente (APACHE II \geq 12, ventilación mecánica, sedación) y de la posible intolerancia de la ruta gástrica (gastroparesia con aumento del residuo gástrico) o en pacientes con sintomatología pancreática grave (necrosis extensa o dolor abdominal intenso y prolongado). En estas situaciones, la nutrición enteral es mejor tolerada cuanto más distal se administra (yeyuno) y con un ritmo de perfusión continuo. Es controvertido que la administración yeyunal disminuya el riesgo de aspiración broncopulmonar en pacientes susceptibles, aunque a este respecto hay que tener en cuenta que el concepto “transpilórica” reflejado en la literatura no es suficiente, debiéndose optimizarse la nutrición yeyunal y no duodenal. El costo y la disponibilidad de medios serían otros factores que apoyarían la sonda nasogástrica. La colocación de una sonda nasogástrica es más sencilla, se puede realizar a la cabecera del paciente y es más barata al compararla con la colocación de una sonda enteral, que es más difícil y molesta para el paciente, y en donde se requiere, frecuentemente, la utilización de la endoscopia o de la radiología que encarecen el procedimiento.

No existen estudios que indiquen claramente cuando es el momento más adecuado para iniciar la NE, aunque se considera que en la pancreatitis aguda grave, al igual que se ha recomendado en otros procesos graves que requieren ingreso en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), debe ser lo más precoz posible, preferiblemente en las primeras 36-48 horas. Parecer ser que con esta actitud se mantiene la integridad de la barrera intestinal y se disminuyen las complicaciones infecciosas y la estancia en UCI. La tolerancia suele ser buena, e incluso se ha sugerido que la NE puede acortar o mejorar el íleo intestinal.

La mayoría de los estudios sobre nutrición enteral y pancreatitis aguda grave emplean fórmulas elementales o semielementales (peptídicas) que han demostrado su buena tolerancia y seguridad. Teóricamente, requieren menos digestión y estimulación pancreática que las fórmulas poliméricas. Sin embargo, en la práctica clínica, estos tipos de fórmulas no han demostrado ventajas sobre las fórmulas poliméricas por lo que se recomienda la utilización, en primer lugar, de fórmulas poliméricas estándares, independientemente del lugar de perfusión, reservándose la otras dietas para situaciones de intolerancia. Existen trabajos recientes en los que parece obtenerse un beneficio respecto de estancia y disminución de complicaciones infecciosas con la utilización de nutrientes específicos como glutamina, ácidos grasos omega 3, o antioxidantes, aunque es necesaria una mayor evidencia científica que confirme estos resultados iniciales, por lo que no se debe generalizar su utilización.

No existen contraindicaciones específicas para la nutrición enteral en la PAG. Se puede utilizar, si no existe intolerancia, en casos de PAG grave con fístulas, abscesos y pseudoquistes. No es una contraindicación el aumento de la amilasa o la lipasa durante la NE. En situaciones en donde existe una situación clínica de obstrucción de salida gástrica o una gran distensión gástrica, puede ser útil la colocación de una sonda de doble luz con aspiración gástrica y alimentación yeyunal. Existen pocos datos sobre el empleo precoz de NE en el postoperatorio de una PAG aunque la NE a través de una sonda yeyunal colocada durante el acto quirúrgico parece ser una ruta segura, con poco riesgo de fuga o de desplazamiento. En paciente con NPT por intolerancia a la NE, se recomienda mantener una perfusión en yeyuno para mantener la integridad de la barrera intestinal (nutrición enteral mínima), con una dieta peptídica.

2- Nutrición parenteral (NP)

La nutrición parenteral está indicada cuando existe intolerancia a la nutrición enteral. El uso de la nutrición enteral puede estar limitado por la presencia de un íleo grave, vómitos de repetición o dolor abdominal intenso y prolongado y contraindicado en caso de obstrucción intestinal o perforación. En estas situaciones que, en general, traducen un proceso inflamatorio grave del páncreas con extensa necrosis o con complicaciones, la nutrición enteral puede no ser tolerada o ser insuficiente para cubrir las necesidades calóricas totales del paciente. En estos casos se recomienda la nutrición parenteral total o combinada con NE, aunque no se debe comenzar la NP antes del 3º día de estancia hospitalaria, pasado el pico inflamatorio, para disminuir las complicaciones relacionadas con la administración de NPT precoz (metabólicas e infecciosas) que se han visto en la PAG. Es importante prevenir la hiperglucemia con perfusión de insulina y un aporte adecuado de nutrientes que incluya glutamina y considerar el cambio a NE en cuanto la situación clínica lo permita.

3- Requerimientos nutricionales

En la PAG, la ecuación de Harris-Benedict no es el método ideal para el cálculo de las necesidades calóricas, siendo la calorimetría indirecta el “patrón oro”, sobre todo en pacientes sépticos o con fallo multiorgánico. Si no disponemos de esta técnica, la ingesta calórica basada en la ecuación de Harris-Benedict, que debe ser multiplicada por un factor de corrección de 1.3-1.5 (en general, un 30% más del gasto energético en reposo), debería oscilar entre las 25-30 kcal/kg peso/día. En las fases iniciales, aunque exista un estado hipermetabólico, se recomienda una dieta relativamente hipocalórica con 20-25 kcal/kg peso/día, aumentando los requerimientos progresivamente, evitando en todo momento la sobrealimentación.

Se recomienda un aporte proteico de 1.2-1.5 g/kg peso/día, que suele ser suficiente para mantener un balance nitrogenado positivo, pudiendo ser necesaria cierta restricción si existe insuficiencia renal, aunque con las nuevas terapias de hemodifiltración continua no solo no es necesaria sino que se recomienda un cierto aumento para compensar las pérdidas proteicas del propio proceso dialítico. Se recomienda la monitorización urinaria de las pérdidas para ajustar los requerimientos.

Los hidratos de carbono constituyen una fuente segura y efectiva de energía. Deben aportar entre un 40% y un 60% de las calorías totales. Se recomiendan 3-5 g/kg peso/día manteniendo unos niveles de glucemia en sangre inferiores a 140-150 mg/dl, administrando toda la insulina que precise.

Los lípidos no deben ser evitados en una pancreatitis aguda, excepto si son la propia causa desencadenante con niveles de triglicéridos en sangre superiores a 400 mg/dl. Es una fuente importante de calorías y su aporte debe suponer entre un 20% y 30% de las calorías totales, aproximadamente 1.5-2 gr/Kg peso/día, manteniendo unos niveles de triglicéridos, en general, por debajo de 215 mg/dl (nivel de seguridad) y no debiendo exceder de 400 mg/dl. Es una fuente alternativa de calorías, especialmente cuando existe hiperglucemia para disminuir el aporte hidrocarbonato.

Se debe administrar calcio cuando sus niveles estén disminuidos en su forma iónica o después de corregir el calcio total según los valores de albúmina. Es necesario administrar suplementos de vitaminas y minera-

les, sobre todo magnesio, zinc, tiamina y ácido fólico en alcohólicos. Es controvertido si la suplementación (oral, enteral o parenteral) con antioxidantes (selenio, vitamina A, etc.) pueden alterar favorablemente el curso clínico en la PAG (dolor o inflamación).

4- Tratamiento nutricional en pancreatitis aguda leve

No existe evidencia de que el soporte nutricional (enteral o parenteral) tenga un beneficio en pacientes con pancreatitis leve o moderada. La mayoría de los pacientes pueden consumir una dieta normal a los 4-7 días. Las guías de recomendación más recientes recomiendan ayuno en los 2-3 primeros días, según la evolución clínica, con analgésicos y reposición hidroelectrolítica, aunque es controvertido en el caso de presentar ya de entrada una desnutrición calórico-proteica importante. Si el dolor es controlado, existe una disminución de los enzimas pancreáticos, desaparece el íleo y no hay complicaciones se recomienda la reintroducción gradual de los alimentos con una dieta rica en carbohidratos y moderada en proteínas y grasas (Figura 5-6).

5- Tratamiento nutricional en la pancreatitis aguda grave

En los pacientes con pancreatitis aguda grave se recomienda, como se ha comentado previamente, el soporte nutricional precoz con nutrición enteral, administrada preferentemente con sonda transpilórica en yeyuno, polimérica o elemental, según la tolerancia del paciente. Si la alimentación enteral es insuficiente para cubrir las necesidades calóricas o existe intolerancia o contraindicación, se recomienda nutrición parenteral sola o combinada con nutrición enteral. Si el paciente está estable, han desaparecido los síntomas de obstrucción de salida gástrica, se ha resuelto el íleo, ha disminuido el dolor y los enzimas pancreáticos, se puede iniciar la ingesta oral de manera gradual con una dieta rica en carbohidratos y pobre en grasas y proteínas de manera similar a lo comentado para la pancreatitis leve (Figura 5-6).

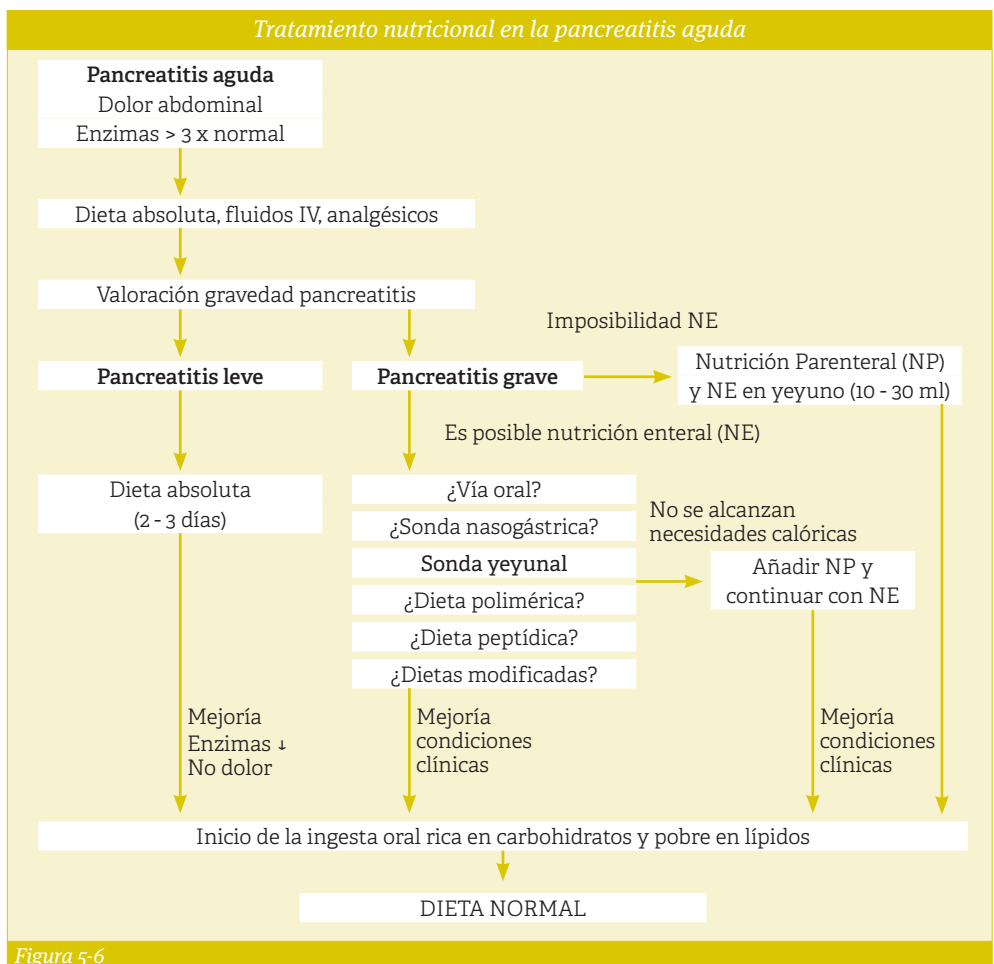


Figura 5-6

6- Tratamiento nutricional de las complicaciones

6.1 Fístula.

Los pacientes con pancreatitis aguda severa necrotizante pueden desarrollar tanto fistulas enterocutáneas como pancreaticocutáneas. El uso racional de la NP en estos pacientes está basado en el hecho de que causa menos secreción pancreática que la NE, en parte por un efecto inhibitorio con la infusión de glucosa hipertónica. En general, pueden utilizarse lípidos intravenosos en estos pacientes. Se ha constatado que combinando NP y somatostatina se acelera la curación de la fístula más que con NP sola.

6.2 Ascitis.

Provocada por la ruptura espontánea de un pseudoquiste pancreático, puede dar lugar a ascitis masiva con un escape ductal interno pancreático. Tratamiento similar a la fístula.

6.3 Pseudoquiste.

Si el desarrollo del pseudoquiste es dependiente de la acumulación de secreción exocrina pancreática fuera de sistema ductal pancreático, la NP teóricamente disminuye su evolución por inhibición de dicha secreción, aunque igual resultado podría obtenerse con nutrición yeyunal. No existen estudios clínicos que demuestren que la administración de NP en pacientes con pancreatitis disminuya el desarrollo posterior de pseudoquistes. En algunos casos, cuando el pseudoquiste es drenado externamente por catéter percutáneo se crea una fístula pancreática. En este sentido, el uso de NP con o sin somatostatina debería tener el mismo efecto beneficioso descrito en la curación de fistulas.

6.4 Abceso.

Si el abceso está localizado, puede ser drenado percutáneamente con seguimiento mediante ECO o TAC. La localización anatómica del abceso a menudo causa un ileo localizado en colon, estómago o duodeno provocando náuseas y vómitos. En estos casos, el soporte nutricional puede ser la NP hasta que el abceso sea drenado y/o retorne la función gastrointestinal. No existen datos clínicos publicados sobre la capacidad de la NP para disminuir la incidencia de infección pancreática o retroperitoneal tras episodios severos de pancreatitis.

► ENFERMEDADES CONSUNTIVAS

► CÁNCER

La malnutrición está con frecuencia asociada a las enfermedades neoplásicas, tanto que se considera parte del proceso maligno, siendo la caquexia una manifestación común de la enfermedad tumoral (Tabla 5-9).

La disminución de la inmunocompetencia aparece también frecuentemente en el cáncer y se asocia con niveles más altos de morbi-mortalidad. Aunque 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 canceroso.

<i>Causas de malnutrición en el cáncer</i>	
Disminución de la ingesta:	
· Anorexia.	
· Alteración de la percepción de los sabores.	
· Factores psicológicos: Estrés, depresión.	
· Efecto local del tumor, si invade tubo digestivo.	
Cambios metabólicos:	
· Aumento de la neoglucogénesis.	
· Aumento del catabolismo proteico.	
· Aumento de la lipólisis.	
Secundarios al tratamiento:	
· Cirugía:	
· Catabolismo propio de la intervención quirúrgica.	
· Efecto local, si la cirugía afecta al tracto digestivo.	
· Quimioterapia: Mucositis, náuseas, vómitos, diarrea.	
· Radioterapia: Disminución de la producción de saliva.	

Tabla 5-9

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

► Control farmacológico de síntomas causantes de malnutrición

1- Estimulantes del apetito

1.1 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 8 semanas.

1.2 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.

1.3 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.

1.4 Ciproheptadina: Es un agente antiserotoninérgico con el que se ha observado un ligero aumento del apetito, aunque no de peso en los ensayos realizados.

1.5 Sulfato de Hidracina: Inhibidor de la fosfoenol-piruvato-kinasa, primera enzima de la gluconeogénesis, cuya administración puede mejorar el metabolismo de los carbohidratos.

2- Xerostomía

2.1 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.

2.2 Salivas artificiales y otros humectantes saborizados (limón): mejoran la percepción subjetiva de sequedad de boca traduciendo alivio, aunque sólo temporal.

2.3 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.

2.4 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.

3- Náuseas y vómitos

3.1 Procinéticos: Metoclopramida y domperidona. Son muy utilizados en oncología tanto por vía oral, subcutánea o parenteral.

3.2 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.

3.3 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.

3.4 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

3.5 Corticoides: Prednisona y dexametasona. Aunque con un mecanismo de acción no bien identificado, también actúan como antieméticos.

3.6 Antisecretores como el Octeótrido. Resulta muy eficaz en los casos de alivio sintomático de la oclusión abdominal.

4- 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.

► 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 estandard 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 y en omega-3. Aunque los aportes de vitaminas y micronutrientes suele estar bien cubiertos con una dieta estandard, han de suplementarse los déficits preexistentes tanto vitamínicos como de oligoelementos (zinc especialmente).

► **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 dipéptidos, sobre todo en los casos con enteritis por irradiación o en el trasplante de células progenitoras hemopoyéticas.

► **SÍNDROME DE INMUNODEFICIENCIA ADQUIRIDA (SIDA)**

La infección por el virus de la inmunodeficiencia humana ha constituido la pandemia más agresiva del siglo XX, aunque desde 1996 ha variado de forma trascendental el curso evolutivo y la supervivencia de los pacientes seropositivos. Se han convertido en pacientes crónicos, capaces de mantener de una forma más permanente un adecuado estado nutricional, con alteraciones metabólicas características y cambios en su composición corporal que requieren un estudio y abordaje nutricional adecuado (Tabla 5-10).

La caquexia es la mayor causa de morbilidad y la complicación más frecuente del SIDA. La valoración del estado nutricional y la intervención dietético-nutricional de forma precoz podría ser eficaz para evitar la pérdida de peso y las complicaciones nutricionales tardías de la enfermedad, prolongando así la supervivencia.

La eficacia de los nuevos antirretrovirales ha permitido mejorar el pronóstico vital de estos pacientes, aunque los efectos adversos de estas terapias les convierten en un sector de la población con patología crónica como los obesos o los diabéticos. El síndrome de lipodistrofia en los pacientes con SIDA se constituye como una nueva entidad clínica con graves consecuencias en el manejo terapéutico de estos pacientes.

En la base del tratamiento nutricional está el de la propia enfermedad y el de las posibles enfermedades oportunistas que afecten al paciente, individualizando su evaluación nutricional.

En el paciente infectado por el HIV asintomático el objetivo de la terapia nutricional es preservar su masa corporal y prevenir las deficiencias nutricionales fundamentalmente mediante el control y tratamiento de los déficits de zinc, piridoxina, ácido fólico y vitaminas B12, C y A.

Si los requerimientos nutricionales no pueden ser aportados mediante la dieta, recurriremos a la nutrición enteral siempre que el tracto intestinal sea funcional utilizando formulaciones estándar o específicas de la posible enfermedad concomitante del enfermo (insuficiencia hepática, insuficiencia renal, sepsis, hiperglucemia). En el caso de disfunciones del tubo gastrointestinal se pueden utilizar formulaciones bajas en grasas (15%), sin residuos, fibra, ni lactosa, generalmente dietas peptídicas.

El papel de la nutrición parenteral se reserva ante la imposibilidad del uso de la vía enteral y su composición estará en función del estado individual del paciente administrando, al igual que en enteral, desde una dieta estándar o hiperproteica hasta nutrición órgano-específica.

Además del soporte nutricional se han utilizado, como en el cáncer, medidas farmacológicas para mantener o mejorar el estado nutricional (estimulantes del apetito y hormonas anabolizantes).

Causas de malnutrición en el SIDA

Disminución de la ingesta:

- Náuseas y vómitos.
- Alteración de la percepción de los sabores y lesiones orales y/o esofágicas.
- Factores psicológicos: Estrés, depresión.
- Problemas locales para ingesta y deglución

Malabsorción y diarreas frecuentes, por numerosos patógenos oportunistas que afectan directamente al tracto digestivo.

Aumento de la necesidad de nutrientes en caso de infecciones oportunistas que provocan fiebre y sepsis.

Tabla 5-10

► NUTRICIÓN EN GERIATRÍA

El envejecimiento en España es en la actualidad un problema sanitario creciente, que nos obliga a elaborar planes de atención y cuidados a las personas mayores.

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 se incluye en los denominados “Síndromes geriátricos” por ser un proceso de elevada prevalencia en la población mayor, que con frecuencia constituyen 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 morbimortalidad 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.

► VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL

Los objetivos de la valoración del estado nutricional son: determinar el estado nutricional del paciente anciano, valorar sus requerimientos nutricionales, identificar pacientes que se benefician de una intervención nutricional, identificar riesgos sobreañadidos a su enfermedad que puedan atribuirse a un trastorno nutricional y finalmente evaluar la eficacia de un determinado tratamiento nutricional.

La historia clínica y dietética debe recoger los datos referentes al apetito, tipo de ingesta, capacidad para la masticación y la salivación y la presencia de disfagia si existe. Debe averiguarse la posible existencia de náuseas o vómitos, cambios del hábito intestinal (sobre todo el frecuente estreñimiento que presenta la población anciana en general), el uso de estimulantes del apetito o de suplementos.

La exploración física general debe centrar su interés en el estado de hidratación y en la fisiopatología cardiovascular, respiratoria y digestiva. Debe comprobarse la sonda para alimentación, si es portador de ella, y detectar la presencia de síntomas relacionados como son los edemas, la ascitis y las úlceras por presión.

Los parámetros antropométricos especialmente importantes son el peso, los cambios del peso en los últimos tres meses, el perímetro abdominal y el índice de masa corporal.

Los parámetros bioquímicos que nos ayudan al diagnóstico de la malnutrición ó al riesgo de contraerla son la albúmina y las proteínas viscerales en general (transferrina, prealbúmina y proteína ligada al retinol) y el recuento linfocitario.

Debe efectuarse la Valoración Geriátrica Integral que cuantifica todos los atributos y déficits importantes, médicos, funcionales y psicosociales, con el fin de conseguir un plan racional de tratamiento y de utilización de recursos.

Como en el adulto joven, en el paciente anciano utilizaremos escalas validadas y métodos de screening que nos ayuden al diagnóstico y nos sirvan para valorar la evolución del paciente tras las recomendaciones e intervenciones nutricionales realizadas. El Nutrition Screening Initiative (NSI), valora el estado nutricional del paciente anciano. El Mini Nutricional Assessment (MNA), validado en ancianos, es además predictor de mortalidad al año, y la Valoración Global Subjetiva (VGS), aporta el mismo valor predictivo de desnutrición que los datos antropométricos y de laboratorio.

► CAMBIOS DEL ENVEJECIMIENTO QUE INCIDEN EN LA NUTRICIÓN

1- *Composición corporal*: Existe aumento del tejido adiposo y disminución de la masa magra, del agua corporal total y de la densidad mineral ósea.

2- *Factores fisiológicos*:

2.1 Digestivos: Alteración ó pérdida de los dientes, xerostomía, menor potencia masticatoria, retraso del vaciamiento gástrico, enlentecimiento del tránsito, disminución de vitamina D y calcio.

2.2 Neurológicos y sensoriales: Menor sensación de hambre, saciedad más precoz, menor sensación de sed, alteraciones del gusto y olfato.

2.3 Respiratorios: Disminución de la capacidad pulmonar.

2.4 Renales: Disminución de la capacidad de concentración urinaria y mayor necesidad de agua.

3- *Pluripatología*: 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- 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.

► 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 5-11.

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

Tabla 5-11

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:

3.1 Hidratos de Carbono: Han de constituir de un 50 a un 55% del valor calórico total, preferiblemente a expensas de hidratos de carbono complejos.

3.2 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.

3.3 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:

4.1 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.

4.2 Magnesio: Las dietas no equilibradas y poco variadas pueden generar su déficit, que influye de forma negativa en determinadas enfermedades cardiovasculares, diabetes y osteoporosis.

4.3 Hierro: Su déficit no es frecuente entre la población geriátrica, debiendo administrar suplementos únicamente en casos carenciales.

4.4 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

4.5 Selenio: Posee propiedades antioxidantes que lo relacionan, en estados carenciales, con patología coronaria, inmunosupresión y determinadas neoplasias.

5- Vitaminas:

5.1 Déficit de Vitamina D: La menor exposición a la luz solar del paciente anciano favorece su déficit y se considera necesaria su suplementación oral.

5.2 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.

5.3 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

El envejecimiento comporta una serie de alteraciones fisiológicas, psicológicas, patológicas, sociales y económicas que determinan el estado nutricional y de salud del individuo y nos obliga a adaptar su dieta de forma gradual e individual, de forma que asegure una ingesta adecuada. En muchos casos, su insuficiencia precisa ser suplementada mediante alimentación artificial para evitar una malnutrición y sus consecuencias, que en definitiva van a disminuir la calidad de vida del paciente anciano.

▶ 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.

La modificación de las texturas es necesaria en pacientes con alteraciones de la masticación (carencia de piezas dentarias, prótesis mal ajustadas ó 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.

Es conveniente 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, osteoporosis, dislipemias y determinadas neoplasias, favoreciendo un mejor aporte nutricional y el uso adecuado de los fármacos precisados.

También debemos recordar la importancia de asistencia adecuada 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

- 1.1 Fracaso de las recomendaciones nutricionales que no cubren el 75% de los requerimientos.
- 1.2 Pacientes con un IMC menor de 20 kg/m² o un peso ideal inferior al 90%.
- 1.3 Pérdida de peso superior a un 4% del peso habitual.
- 1.4 Administración individualizada a cada caso, en el momento óptimo, dependiendo del estilo de vida del paciente, de sus hábitos y horarios de comidas.
- 1.5 Elección del suplemento según las necesidades energético-proteicas de cada individuo, así como su condición clínica.
- 1.6 Ajuste de la consistencia del suplemento en función de la capacidad para digerirlo.
- 1.7 Variación del sabor en la administración a largo plazo que evite la fatiga del gusto.

2- Ventajas de la suplementación

- 2.1 Nutricionales: Ganancia de peso o menor pérdida de peso, variable según la cantidad de suplementos administrados y el estadio de la enfermedad.
- 2.2 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.
- 2.3 Funcionales: Mayor independencia para la realización de las actividades básicas de la vida diaria
- 2.4 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 (pépticas, 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 abordaje 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

Al igual que sucede en el resto de pacientes adultos, existen complicaciones 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.

Como complicaciones metabólicas, las más frecuentes son: deshidratación (con o sin hipernatremia asociada), hiperhidratación e hiperglucemia .

La mayor incidencia, sin embargo, se da en las complicaciones gastrointestinales. Destaca la diarrea por su prevalencia, estreñimiento, distensión abdominal, aumento del residuo gástrico, vómitos y regurgitación. Estos últimos son especialmente preocupantes en el anciano por la facilidad con que pueden ocasionar una broncoaspiración y el consiguiente proceso neumónico.

▶ **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.

▶ **ENFERMEDAD DE ALZHEIMER Y NUTRICIÓN**

▶ **Fisiopatología de los factores nutricionales**

1- Estrés oxidativo

El exceso de radicales libres se relaciona con el inicio o mantenimiento de la degeneración neuronal. El papel protector de los antioxidantes carece de evidencia científica para realizar recomendaciones específicas que justifiquen su utilización en estos enfermos.

2- Déficit de Vitamina B6, B12 y ácido fólico

Traducen una alteración del metabolismo de la mielina, de la acetilcolina y de los fosfolípidos de membrana. Su detección precoz y tratamiento adecuados, mejoran el deterioro cognitivo asociado.

3- Alteraciones metabólicas

El tratamiento adecuado y precoz, en la edad adulta, de la hipercolesterolemia y la arteriosclerosis encéfalo-vascular, reduce el riesgo de Enfermedad de Alzheimer.

▶ **Pérdida de peso y anorexia**

La atrofia del córtex cerebral medial asociado al envejecimiento, especialmente pronunciado en los enfermos de Alzheimer, es una de las causas fundamentales de su pérdida de peso.

Existen otros factores modificables que contribuyen a dicha pérdida:

- Alteraciones dentales y periodontales.
- Problemas articulares mandibulares.
- Distonías bucolinguales.
- Atrofia del bulbo olfatorio.
- Pérdida de papilas gustativas.
- Disminución de la salivación.
- Neuralgia del trigémino y del glosofaríngeo.
- Disfagia oral y esofágica.
- Polimialgia reumática y arteritis de células gigantes.

Las alteraciones conductuales en la Enfermedad de Alzheimer pueden ser la causa de negación, oposición ó inatención que conducen a una nutrición no equilibrada con aporte energético insuficiente.

► **Recomendaciones nutricionales**

1. Modificaciones de la dieta: mediante texturas adecuadas que proporcionen sabores y olores variados, facilitando la apetencia por la comida.
2. Tomas frecuentes, poco voluminosas, enriquecidas, con la mejor presencia posible.
3. Mantener hidratación e higiene adecuadas de la cavidad bucal y de la lengua.
4. Cuidados del entorno: luz y temperatura adecuadas, evitando factores que favorezcan su distracción y creando un ambiente que favorezca el acto de las comidas.
5. Proporcionar la ayuda técnica adecuada (utensilios, mobiliario etc..) que permita la independencia del enfermo o facilite a sus cuidadores la administración de la alimentación sin riesgos añadidos.
6. Valorar la necesidad de añadir suplementos orales o nutrición enteral en los casos de insuficiente aporte energético con la dieta.
7. Individualizar cada caso, en función de la situación basal y actual de cada enfermo. Previo a la decisión de cualquier intervención nutricional, informar debidamente y atender la voluntad del enfermo si fuera posible, o de sus cuidadores.

▶ DIABETES Y SITUACIONES HIPERGLUCÉMICAS

La prevalencia de diabetes en los pacientes hospitalizados es superior a la de la población general (10-20%) debido a diversos factores: edad avanzada, mayor morbilidad de los pacientes diabéticos e hiperglucemia de estrés. Si a ello añadimos el aumento progresivo de la prevalencia global de esta enfermedad, podemos hacernos una idea de la magnitud del problema.

La hiperglucemia crónica va a producir complicaciones típicas de la diabetes (micro y macrovasculares), pero también se acompaña de mayor susceptibilidad para complicaciones infecciosas, disminución de la respuesta inmune y aumento del riesgo vascular.

Los aspectos generales del soporte nutricional en el paciente diabético, es decir, indicaciones, contraindicaciones, vías, requerimientos energéticos y proteicos son similares a los de la población no diabética. Tan sólo merece la pena destacar la alta prevalencia de obesidad en estos pacientes, lo cual deberá ser tenido en cuenta para no aportar un exceso de energía.

Por otro lado, la hiperglucemia de estrés va a aparecer como consecuencia de la respuesta metabólica a la agresión que se caracteriza por aumento de la lipólisis, proteólisis e hiperglucemia en un contexto de resistencia a la insulina y aumento de las hormonas contrarreguladoras (Figura 5-7).

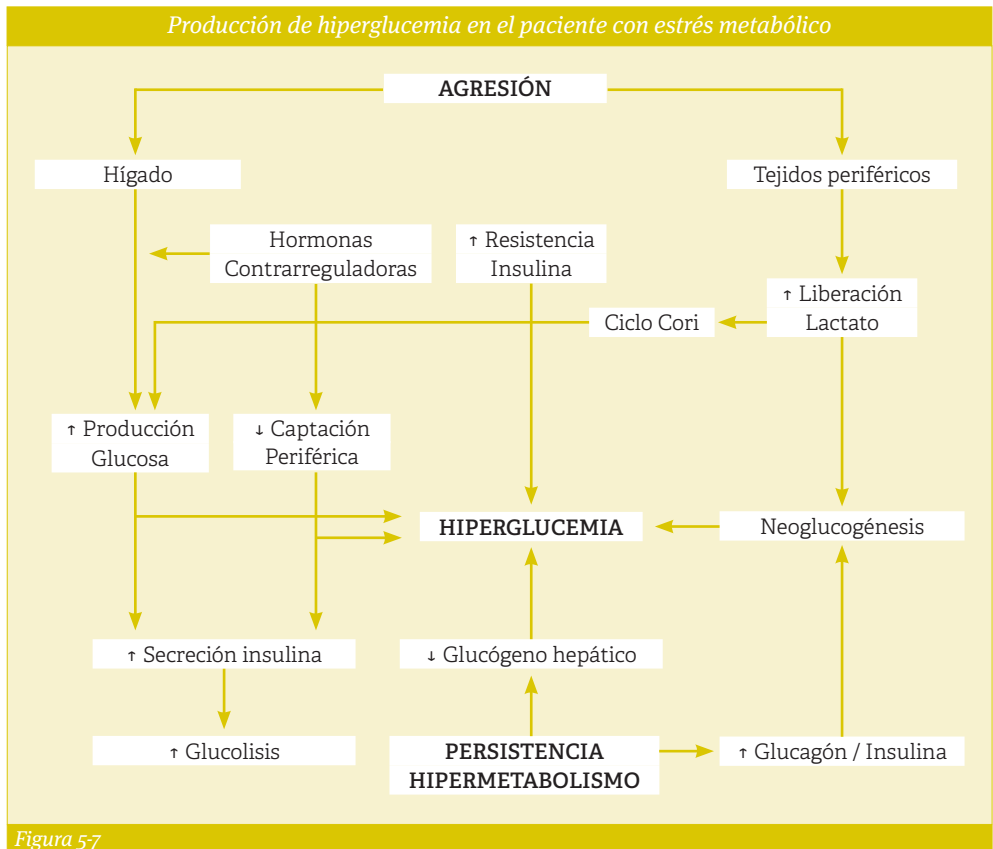


Figura 5-7

► Nutrición enteral

No hay consenso sobre el tipo de fórmula que se debe utilizar en pacientes diabéticos. Diferentes estudios demuestran que las fórmulas específicas para diabetes se asocian con un mejor control de la glucemia en relación con las fórmulas estándar. Existen en el mercado varias fórmulas específicas. Son ricas en fibra de diferentes tipos y utilizan carbohidratos con bajo índice glucémico (almidón no hidrolizado, maltodextrinas modificadas, etc), junto con mayor proporción de fructosa, pero con gran variabilidad en el cociente carbohidratos/grasas monoinsaturadas. En general, podemos afirmar que las fórmulas ricas en grasas monoinsaturadas producen una menor respuesta glucémica, si bien no se ha demostrado disminución de la HbA_{1c}. En algunos estudios también se ha encontrado una disminución de los requerimientos insulínicos.

Otro factor que debemos recordar es la frecuente aparición de trastornos motores digestivos, particularmente la gastroparesia, que pueden complicar el soporte nutricional enteral con aumento del residuo gástrico, vómitos, regurgitación e incluso broncoaspiración. En estos casos deberemos recurrir a la administración concomitante de procinéticos (metoclopramida 10 mg/IV/8 h o eritromicina) junto con tratamiento postural (cama elevada 30-45°) y nutrición continua a lo largo de las 24 horas. En casos extremos, se podrá colocar una sonda transpilórica a nivel de yeyuno. No obstante, hay que tener en cuenta que la nutrición continua mantiene un estado de hiperinsulinismo no fisiológico.

► Nutrición parenteral

La nutrición parenteral en el paciente diabético o con hiperglucemia de estrés resulta con mucha frecuencia complicada. El problema fundamental radica en que se eluden los mecanismos de absorción y digestión del tracto gastrointestinal superior, así como el filtro hepático al infundir los nutrientes directamente en el árbol vascular. Ello hace que la hiperglucemia sea un problema frecuente. Además, se acentúa el hiperinsulinismo y la resistencia periférica a la insulina.

Tradicionalmente, se habían utilizado carbohidratos diferentes a la glucosa como la fructosa, xilitol (poliol) y glicerol (triol). Sus características energéticas son similares a la glucosa y sus ventajas radicarían en que su metabolización es relativamente independiente de la insulina en una primera fase y que poseen un correcto efecto ahorrador de nitrógeno. Su utilización como aporte energético aislado es imposible por diferentes motivos, por lo que se utilizaba en una mezcla estándar denominada FGX o fructosa/glucosa/xilitol en proporción 2:1:1. Sin embargo, su utilización cayó en desuso y actualmente se encuentra retirada del mercado farmacéutico. Se considera que debe utilizarse el carbohidrato ideal, que no es otro que la glucosa, ajustando su administración a los requerimientos energéticos del paciente, en una proporción del 50-70% del cálculo calórico total no proteico, evitando la sobrenutrición y administrando de forma concomitante las dosis de insulina necesarias.

Con respecto a la utilización de los lípidos, suelen administrarse en una proporción que oscila entre el 30-50% del total de kcal no proteicas, siendo controvertido la utilización de mezclas exclusivas LCT o MCT/LCT al 50%. Trabajos recientes sugieren la utilización preferente de mezclas lipídicas con contenidos mas o menos variable de ácido oleico y de omega-3.

► Control glucémico y tratamiento insulínico

Los objetivos de control glucémico deben ser estrictos y por tanto se debe intensificar el tratamiento insulínico cuando sea necesario. No hay consenso sobre los objetivos de control glucémico. Estudios publicados recientemente demuestran que el tratamiento insulínico intensivo, teniendo como objetivo la euglucemia, se acompaña de menores complicaciones infecciosas y metabólicas y con reducción de la morbimortalidad. Por lo que, al menos teóricamente, sería recomendable mantener niveles de glucemia entre 80 y 110 mg/dl. Sin embargo, diferentes metanálisis han demostrado la elevada incidencia de hipoglucemia severa con pautas agresivas de insulina que intentan conseguir la euglucemia, por lo que debe recomendarse, a nivel general, mantener unos niveles entre 110-150 mg/dl en el paciente hospitalizado y, en concreto, en el paciente crítico. Se recomienda individualizar los objetivos en función de las características clínicas del paciente y la patología asociada, así como del servicio hospitalario donde permanece ingresado.

En general, en pacientes diabéticos inestables o con hiperglucemia de estrés y nutrición parenteral, se preferirá la perfusión intravenosa continua de insulina hasta que el paciente esté compensado metabólicamente. Posteriormente podrán ser tratados con insulina subcutánea. En la Tabla 5-12 se exponen unas pautas orientativas, que deben asociarse a controles estrictos de glucemia capilar, aunque es responsabilidad de cada Unidad Asistencial aplicar el protocolo mas adecuado a su patología.

<i>Pautas de insulina en las situaciones hiperglucémicas</i>			
Insulina rápida subcutánea		Insulina en bomba de perfusión	
Glucemia (mg/dl)	Insulina (UI)	Glucemia (mg/dl)	Insulina (UI/h)
> 100	4	100-140	1
>150	6	141-180	2
>200	8	181-220	3
>250	10	221-260	4
>300	14	261-300	5
>350	Plantear bomba	>300	Re-evaluar

Tabla 5-12

Si el paciente no presenta una hiperglucemia de difícil control y está en situación estable se puede recurrir a tratamiento con insulina subcutánea. Clásicamente se ha utilizado insulina regular cada 6 horas, a dosis progresivamente crecientes según la cifra de glucemia digital previa. Sin embargo, la aparición de análogos de insulina basal (glargina o detemir), nos van a permitir pautas bolo-basal especialmente idóneas para nutrición en administración continua.

En caso de pacientes diabéticos estables, sobre todo en nutrición enteral domiciliaria, se podrá recurrir a la utilización de antidiabéticos orales.

▶ TRASPLANTE DE CÉLULAS PROGENITORAS HEMATOPOYÉTICAS

▶ CONSIDERACIONES GENERALES

El trasplante de células progenitoras hematopoyéticas (TCPH) consiste en la infusión de células germinales hematopoyéticas (CGH) con capacidad pluripotencial, con la finalidad de sustituir una hematopoyesis anormal o de permitir la administración de altas dosis de quimioterapia o radioterapia que intenta la erradicación del clon tumoral en diferentes tipos de neoplasias. En función del tipo de CGH infundidas, el TCPH se denomina trasplante de médula ósea (TMO), trasplante de células progenitoras de sangre periférica (TCSP), cada vez más utilizadas por una mejor relación efectividad/costo/complicaciones, y trasplante de cordón umbilical (TSCU).

En función del donante, se diferencia el trasplante autólogo (CGH proceden del propio paciente), alogénico (CGH proceden de donante total o parcialmente HLA-compatible) o singénico (CGH proceden de hermano genéticamente idéntico). El alogénico provoca con frecuencia la enfermedad injerto contra huésped (EICH), lo que no sucede con el autólogo, pero éste sin embargo tiene una mayor frecuencia de recaídas de la enfermedad. Se considera el día del TCPH como Día 0, siendo el periodo anterior (días -6 a -1) de acondicionamiento y el posterior (a partir del +1) el post-trasplante. La fase post-trasplante, principalmente la inmediata o fase neutropénica, es la que presenta mayor posibilidad de complicaciones y más graves, algunas con gran repercusión nutricional:

- *Mucositis*: Es quizá la que tiene más influencia a la hora de planificar el soporte nutricional del paciente trasplantado. Puede ser la causa de retraso o reducción de las dosis de quimioterapia, además de dificultar la nutrición del paciente y agravar o ayudar a desarrollar una malnutrición calórico-proteica. Puede aparecer en el 70% de los pacientes tratados con quimioterapia intensiva y TCPH. Presenta cuatro fases, inflamatoria/vascular, epitelial, ulcerativa/bacteriológica y de regeneración.
- *Enfermedad venoclusiva hepática*: Suele desarrollarse en la fase precoz post-trasplante y puede ser desde leve hasta provocar fracaso multiorgánico y muerte. Por su propia entidad, el soporte nutricional puede estar comprometido al precisar restricción de fluidos y sodio, evitando así mismo la sobrecarga calórica.
- *Enfermedad injerto contra huésped*: Causada por la competencia inmune del donante con el receptor que puede conducir a un rápido deterioro del estado nutricional con aumento de las necesidades calórico-proteicas.

▶ SOPORTE NUTRICIONAL

Persiste el debate respecto de la eficacia del soporte nutricional en pacientes con TCPH, tanto respecto al tipo de aporte como a la vía más adecuada e incluso a la propia indicación nutricional. Se necesitan trabajos prospectivos bien diseñados, con poblaciones homogéneas y con similares tratamientos para su enfermedad de base y nutricionales para aclarar de una forma definitiva las dudas al respecto. En cualquier caso, previo al TCPH debe realizarse una adecuada valoración nutricional como en cualquier paciente grave, con valoración global subjetiva, antropometría, bioquímica y función inmune.

La inmunosupresión influye en la pérdida de peso y malnutrición asociada, con peor pronóstico, siendo esta relación bidireccional. La actuación sobre el estado nutricional tiene como objetivo mejorar la tolerancia al tratamiento, prolongar la supervivencia y mejorar la calidad de vida. Los pacientes con malnutrición grave previa mejoran su evolución con el soporte nutricional en mayor medida que los que presentan malnutrición moderada o leve.

Las necesidades energéticas se encuentran alrededor de 1.3-1.5 veces el gasto energético basal (GEB) según la ecuación de Harris-Benedict, no estando indicado un aporte nutricional excesivo que acentuaría el hiper-catabolismo. La distribución energética se encuentra en un 50-70% de carbohidratos y 30-50% de grasas. Ante la frecuente intolerancia hidrocarbonada o hiperglucemia de estrés, debe administrarse insulina para mantener niveles de glucemia < 140-150 mg/dl. Los requerimientos proteicos se cifran entre 1.5-2 g/kg/día

dependiendo de las diferentes fases, el tipo de trasplante y las complicaciones asociadas.

Las posibilidades de soporte nutricional en estos pacientes pasan por la utilización de vía oral, nutrición enteral o nutrición parenteral total.

► **Recomendaciones dietéticas**

En la Tabla 5-13 se expone un resumen de los requerimientos nutricionales de estos pacientes.

Su estado nutricional antes del trasplante suele ser bueno, ya que en general el tipo de tumores que se pueden beneficiar de un TCPH no suelen provocar una malnutrición previa acusada. Como norma general, durante el tiempo pretrasplante y, si es posible, en el postrasplante, se recomienda una dieta con baja carga bacteriana. Las complicaciones asociadas a esta terapia dificultan la administración de una dieta oral, por lo que deben seguirse unas recomendaciones útiles a la hora de su diseño:

- Comidas frecuentes y poco copiosas.
- Incremento del contenido calórico-proteico con los suplementos nutricionales adecuados.
- Evitar los olores fuertes que pueden estimular la náusea.
- Administrar los alimentos fríos o a temperatura ambiente.
- Incrementar la ingesta de líquidos.
- Modificar la ingesta de fibra.
- Comer y beber despacio, masticando adecuadamente.
- Evitar el exceso de grasa y los alimentos productores de gas.
- Seleccionar alimentos blandos y húmedos. Añadir alguna salsa suave.
- Evitar alimentos excesivamente condimentados.

A pesar de todas estas medidas, si la alimentación por vía oral no alcanza el 70% de los requerimientos calculados en 3 días, deberá plantearse una nutrición artificial, enteral o parenteral

<i>Requerimientos nutricionales en el trasplante de células progenitoras hematopoyéticas</i>		
Nutrientes	Malnutrición grave SI Complicaciones graves	Malnutrición grave NO Complicaciones leves
Proteínas	1.8-2.5 g/kg/d	1.5-1.8 g/kg/d
Calorías totales	35-45 kcal/kg/d	30 kcal/kg/d
Carbohidratos	3-4 g/kg/d	3-5 g/kg/d
Lípidos	1.8-2 g/kg/d	1.5-2/g/kg/d
Porcentaje calórico no proteico:		
· Carbohidratos	50-60 %	55-65 %
· Lípidos	40-50 %	35-45 %
Glutamina	0.35-0.55 g/kg/d	0.35-0.55 g/kg/d
Ácidos grasos ω -3	20 % aporte lipídico	20 % aporte lipídico
Antioxidantes:		
· Vitaminas E y C	SI	SI
· Selenio	SI	SI

Tabla 5-13

► **Nutrición enteral**

El principal reto para la utilización de esta vía se encuentra en la frecuente asociación de alteraciones del tracto gastrointestinal (mucositis, náuseas, vómitos, diarrea) que pueden invalidar su utilización. Por ese motivo, hay que establecer una ruta segura de administración, por lo que se ha desarrollado la utilización de las técnicas más agresivas, como gastrostomía endoscópica percutánea (PEG), efectuada antes del tratamiento ablativo de médula ósea, para iniciar el soporte nutricional enteral precozmente tras el trasplante, de acuerdo con las pautas nutricionales actuales. En esta circunstancia, puede administrarse sola o como complemento de una nutrición parenteral.

La nutrición por vía nasogástrica no parece la adecuada debido a los fenómenos de intolerancia secundarios a alteración de la motilidad y vaciamiento gástricos, por lo que se recomienda la nutrición en yeyuno. El problema surge en la forma de acceder a dicha vía. En principio, la forma más sencilla es la colocación de una sonda fina (de 8F) naso-yeyunal, que se ubica a la altura del Treitz, y que permite una nutrición enteral adecuada. Los mayores problemas para este acceso son la duración limitada (4-6 semanas) de su utilización y los pacientes que desarrollan una mucositis avanzada, que puede impedir su utilización. La otra opción es la colocación de una sonda en yeyuno a través del orificio de la PEG, que obvia el problema de la mucositis y de la paresia gástrica y permite nutriciones de larga duración, pero que tiene el inconveniente de tratarse de una técnica más agresiva y que necesita de vigilancia y cuidados especiales.

Las investigaciones actuales, una vez establecido un acceso enteral adecuado y constatado que la nutrición es bien tolerada, deberían encaminarse a estudiar la influencia de la nutrición enteral (NE) precoz en la función gastrointestinal y hepatoiliar, la recuperación tras la citoreducción y la incidencia de infección con combinación de diferentes nutrientes. A este respecto, es importante considerar la manipulación nutricional. Aunque sigue estando controvertido que la utilización de nutrientes específicos sea más beneficioso que las dietas estándar, es evidente que existen datos suficientes para considerar su utilización en estos pacientes, tanto para la preservación de la integridad y función de la mucosa gastrointestinal como para la recuperación más rápida de la inmunocompetencia, como veremos más adelante.

► Nutrición parenteral

La nutrición parenteral (NP) es muy utilizada en estos pacientes debido a las frecuentes complicaciones gastrointestinales que dificultan la utilización de esta vía, sobre todo en el trasplante alogénico. Inicialmente se reservaba para pacientes con estadios avanzados de enfermedad pero posteriormente se establecieron sus beneficios en pacientes bien nutridos a los que se realizaba un TCPH y no solo en los malnutridos, constatándose mejoría en la tasa de supervivencia, tasa de recaídas y tiempo libre de enfermedad. Puede estar indicada en el 37% de los autólogos sin irradiación corporal previa, el 50% de los autólogos con irradiación, el 58% de los alogénicos con irradiación y donantes HLA-compatibles y hasta el 92% de los alogénicos con irradiación y donantes HLA-no compatibles.

No está perfectamente definido en qué momento conviene iniciar el soporte nutricional parenteral. En un estudio con 2238 pacientes, se ha encontrado una mortalidad significativamente más elevada en el día 150 postrasplante en los pacientes que presentaban una disminución de peso < 95% del peso ideal frente a los que no lo presentaban y en 473 pacientes con trasplante autólogo había un aumento de mortalidad precoz en aquellos con < 80% de índice de masa corporal. Así pues, parece que la malnutrición previa puede influir en los resultados a corto/medio plazo y apoyaría la tesis de iniciar de forma temprana un soporte nutricional especializado, en este caso parenteral.

La alteración de la barrera intestinal y la traslocación bacteriana contribuye a la patogénesis de la infección y fiebre en el periodo de neutropenia inmediato a la citoreducción, pero sin embargo, es difícil evaluar la integridad del tracto gastrointestinal y sus consecuencias como la mucositis y la diarrea, por lo que se ha generalizado la utilización de la nutrición parenteral ante el más mínimo signo de intolerancia gástrica. Sin embargo, al igual que pasa con la nutrición enteral, no existe acuerdo unánime en las características de las mezclas para el soporte nutricional parenteral, respecto de la administración de nutrientes específicos o de NP estándar.

► Nutrientes específicos

La elevada toxicidad gastrointestinal de los protocolos utilizados en el TCPH ha impulsado la búsqueda de estrategias que minimicen las complicaciones, tanto digestivas como infecciosas. En ese sentido, se han incorporado al soporte nutricional la administración de nutrientes que, en teoría, podrían ayudar a cumplir ese objetivo.

1- Glutamina: Se considera nutriente esencial para enterocitos y linfocitos y ante situaciones de estrés sus depósitos están disminuidos, por lo que se precisa una suplementación exógena suficiente. Precisamente, tanto la quimioterapia como la radioterapia en el TCPH provocan una depleción en las reservas de glutatión. La suplementación con glutamina en nutrición parenteral, a dosis > 0.5 g/kg, en pacientes con trasplante

alógeno, ha constatado una reducción en la tasa de infecciones y en la estancia hospitalaria, aunque los beneficios sobre la mucositis o los días totales de NPT son escasos. Resultados similares se han obtenido con suplementación enteral, aunque las dificultades para su administración son mayores. Se precisan de mas estudios en poblaciones homogéneas para conclusiones definitivas.

2- Lípidos: El papel de los lípidos tras trasplante de células hematopoyéticas se ha estudiado centrándose sobre todo en la administración de las soluciones clásicas con LCT o LCT/MCT. Las investigaciones actuales en este campo, sin embargo, ponen el foco de atención en las nuevas emulsiones con ácido oleico y ácidos grasos omega-3. El efecto de la serie n-3 en la producción de citocinas es inmunomodulador, disminuyendo la producción de IL-1 y TNF. Serían capaces de modular la enfermedad injerto contra huesped controlando la producción de citocinas por la vía de la prostaglandina E2. La modificación del perfil de ácidos grasos en el soporte nutricional (Figura 5-8) persigue la disminución en la síntesis total de eicosanoides, de potente efecto proinflamatorio e inmunosupresor, o bien el cambio a series menos proinflamatorias, con la disminución en el aporte de ácidos grasos de la serie n-6 (ácido linoleico). Así pues, las grasas omega-3 pueden ser beneficiosas en casos de excesiva preinflamación, reduciendo la respuesta inflamatoria y la producción de eicosanoides serie-2 y serie-4 citokina-inducidos y modulando la apoptosis celular.

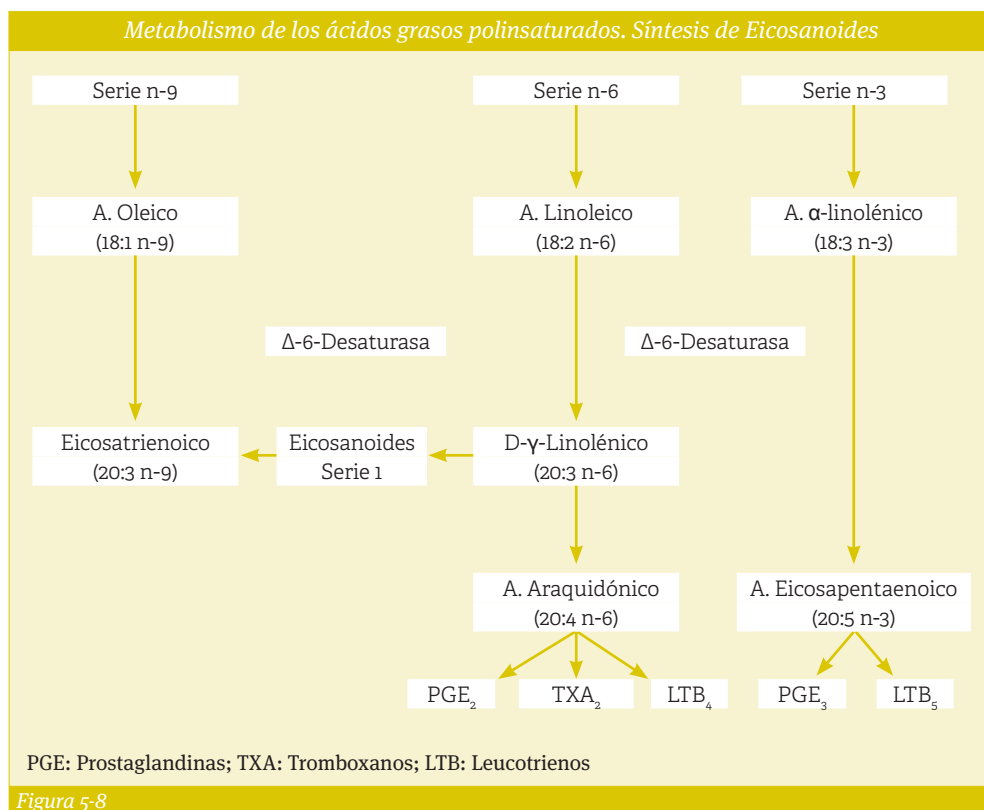


Figura 5-8

3- Antioxidantes: Ciertos nutrientes con propiedades antioxidantes, como vitamina E y beta-caroteno, están deplecionados tras el trasplante de células hematopoyéticas. Parece existir una inhibición de la lipoperoxidación post-trasplante gracias a la administración de vitamina C (4'5-25 g), vitamina E (800-1000 UI) y beta-caroteno (45 mg) como régimen preparatorio. Algún trabajo en modelos animales abunda en los efectos beneficiosos de la administración de vitamina C y vitamina E para el daño oxidativo y los fenómenos de apoptosis celular, postulándose también el probable efecto combinado favorable de vitamina E (400-1000 UI/d) y glutamina (100-150 mg/d de glutation) en la enfermedad veno-oclusiva, ya que su administración conjunta parece reducir la incidencia de dicha complicación.

► DISFAGIA OROFARÍNGEA

► CONSIDERACIONES GENERALES

La disfagia orofaríngea se define como la percepción de una sensación de dificultad para el tránsito de alimentos desde la orofaringe hasta la parte superior del esófago. Puede estar provocada por trastornos en la fase oral o en la fase faríngea de la deglución, o por alteraciones en la función del esfínter esofágico superior. De todas las complicaciones posibles, la aspiración bronquial es la complicación más prevalente (ocurre en el 67% de los pacientes) y por ello, su prevención es uno de los objetivos fundamentales del su tratamiento. La deglución normal se divide en cuatro grandes fases. La alteración de cualquiera de ellas o más de una, puede originar disfagia. Estas fases son:

- Fase oral preparatoria.
- Fase oral voluntaria.
- Fase faríngea.
- Fase esofágica.

Su etiología se expone en la tabla 5-14. Puede tener dos causas fundamentales:

- Por alteraciones estructurales que obstaculicen el paso del bolo o que impidan cualquier acontecimiento motor de alguna de las cuatro fases anteriormente descritas.
- Por alteraciones funcionales (Tabla 5-14).

El diagnóstico se expone en el algoritmo de la Figura 5-9. La complicación más grave es la neumonía por aspiración, además de malnutrición y deshidratación

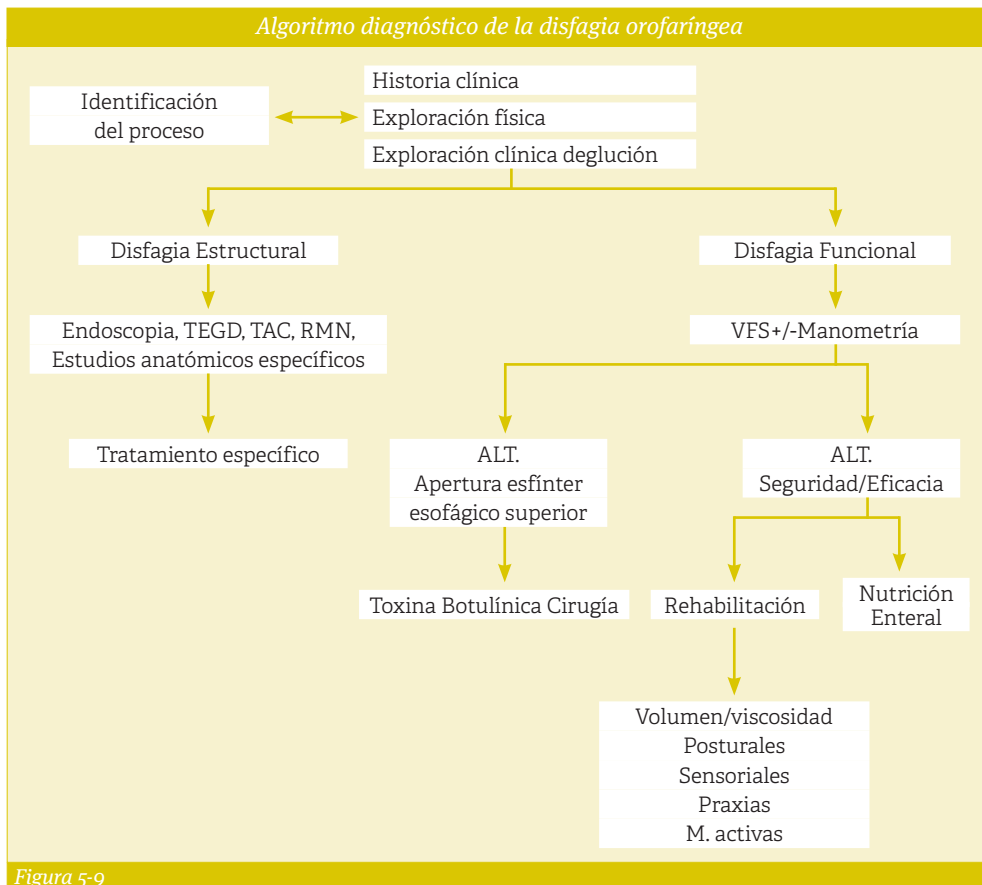


Figura 5-9

Etiología de la disfagia orofaríngea

Yatrogenia	Efectos secundarios farmacológicos (neurolépticos, benzodiacepinas, anticolinérgicos, quimioterápicos,)
	Lesión muscular o neurológica post-quirúrgica
	Radioterapia
	Ingesta de cáusticos (voluntaria o intencional)
Enfermedades Infecciosas	Difteria
	Botulismo
	Enfermedad de Lyme
	Sífilis
	Mucositis (Herpes, citomegalovirus, cándida,...)
Enfermedades Metabólicas	Amiloidosis
	Síndrome de Cushing
	Tirotoxicosis
	Enfermedad de Wilson
Enfermedades Neurológicas (80%)	Tumores cerebrales
	Traumatismos craneoencefálicos
	Accidentes cerebrovasculares
	Parálisis cerebral
	Síndrome de Guillain-Barré
	Enfermedad de Huntington
	Esclerosis múltiple
	Polio
	Síndrome post-polio
	Discinesia tardía
	Encefalopatías metabólicas
	Esclerosis lateral amiotrófica
	Enfermedad de Parkinson
	Demencia
Miopatías	Enfermedades del tejido conectivo
	Dermatomiositis
	Miastenia gravis
	Distrofia miotónica
	Distrofia oculofaríngea
	Polimiositis
	Sarcoidosis
Síndromes paraneoplásicos	
Alteraciones Estructurales	Acalasia cricofaríngea
	Divertículo de Zenker
	Membranas cervicales
	Tumores orofaríngeos
	Osteofitos y anomalías óseas vertebrales
Malformaciones congénitas	

Tabla 5-14

▶ TRATAMIENTO

Una vez establecido el diagnóstico mediante las exploraciones apropiadas, debemos establecer la estrategia terapéutica adecuada en función de su causa originaria. El tratamiento de los pacientes con disfagia orofaríngea incluye medidas generales y medidas específicas encaminadas a intentar tratar el problema de base.

▶ Medidas generales

Principalmente van encaminadas a conseguir una nutrición adecuada del paciente. Para ello tenemos distintas opciones que van desde la alimentación tradicional, la alimentación adaptada, la nutrición enteral o suplementación oral hasta la nutrición parenteral, siendo mayor el coste económico y las complicaciones conforme avanzamos en la pirámide y menor en cuanto a satisfacción organoléptica y social

1- Alimentación adaptada

Consiste en la ingesta de preparados nutricionales adaptados a las necesidades, volúmenes, texturas y sabores de los adultos. Por lo tanto nos permite realizar una intervención nutricional de manera individualizada y segura adaptando la textura de los líquidos y los sólidos en función de la eficacia y seguridad para deglutir. Los tipos de texturas de líquidos que podemos emplear son:

- Textura néctar: Pueden beberse con ayuda de una pajita y también en taza.
- Textura miel: No puede beberse con ayuda de una caña, aunque sí en una taza.
- Textura pudding: debe tomarse con cuchara.

Estas texturas las podemos conseguir mediante preparados comerciales indicados para el tratamiento de disfagia: bebidas espesadas, aguas gelificadas, gelatinas. Los espesantes o las bebidas de textura modificada deben cumplir ciertos requisitos, como son, que espesen de forma controlada sin formar grumos, permanezcan estables en el tiempo, permitan obtener las diferentes consistencias y que el sabor sea neutro para no alterar el del alimento o que sea saborizado con edulcorantes naturales o artificiales (para pacientes diabéticos). Las diferentes texturas de los sólidos se clasifican en:

- Textura A: Puré líquido de consistencia suave y uniforme, sin contener dobles texturas. Sólo se puede comer con cuchara y se le puede añadir espesante para mantener la estabilidad.
- Textura B: Puré de consistencia suave y uniforme, sin contener dobles texturas. Sólo se puede comer con cuchara, pudiendo añadirse espesante para mantener la estabilidad. Al decantar la cuchara, pueden caer algunas gotas. Es más espeso que la textura A.
- Textura C: Puré de consistencia suave y uniforme, sin contener dobles texturas. Se puede comer con cuchara o tenedor, y se puede poner en moldes para dar forma. No requiere masticación. Puede añadirse espesante para mantener la estabilidad.
- Textura D: Alimento suave pero húmedo que no precisa ser triturado, de fácil masticación, puede ser triturado con un tenedor.
- Textura E: Alimentos que pueden trocearse con un tenedor evitando alimentos que puedan producir atragantamientos.
- Normal: Cualquier tipo de alimentos.

Existen numerosos estudios clínicos que avalan la eficacia de los productos de alimentación adaptada en la disfagia, ya que mejoran el estado nutricional, aseguran una deglución eficaz y segura y evitan la aparición de aspiración traqueobronquial.

2- Suplementos nutricionales y nutrición enteral

Los suplementos nutricionales están indicados cuando no se cubren las necesidades nutritivas y de hidratación con la alimentación adaptada y cuando no está indicada la nutrición enteral. El objetivo fundamental es incrementar la ingesta oral cuantitativa y cualitativamente para mejorar el estado nutricional y la capacidad funcional. Existen varios criterios para su clasificación:

- Completas: contienen todos los nutrientes necesarios para el organismo.
- Modulares: contienen uno o varios nutrientes; se emplean como suplemento.
- Estándar: diseñadas para un organismo normal en condiciones normales.
- Especiales: estados de desnutrición, diabetes, hepatopatía, nefropatía, sepsis, patología respiratoria, cardíaca, inmunológica...

Según el estado de las proteínas se pueden clasificar en:

- Poliméricas: proteínas intactas. Suelen contener fibra. Osmolaridad entre 300-400.
- Semielementales: proteínas hidrolizadas; en ocasiones contienen aminoácidos cristalinos. Bajo residuo. Osmolaridad 400-650.
- Elementales: únicamente contienen aminoácidos cristalinos y monómeros orgánicos. Sin residuos. Osmolaridad 550-800.

La nutrición enteral está indicada cuando el paciente no puede satisfacer sus necesidades nutricionales por vía oral, fracasan los tratamientos posturales y la alimentación adaptada y el tracto digestivo es viable y funcional. La elección de la vía de administración dependerá de la duración prevista para la nutrición enteral y del riesgo de aspiración del paciente (Figura 3-2):

- Para una duración menor a 30 días: sonda nasogástrica o nasoenteral.
- Para una duración mayor a 30 días: gastrostomía endoscópica, quirúrgica o radiológica.
- Para pacientes con alto riesgo de aspiración: las sondas colocadas en yeyuno, más allá del ángulo de Treitz, se asocian con un menor riesgo de aspiración (sondas nasoyeyunales o yeyunostomías).

► Tratamiento específico

1- Estrategias posturales

Se basan en la importancia de encontrar la verticalidad y simetría del paciente durante la ingesta. Debe prestarse atención al control de la respiración y del tono muscular. Las estrategias posturales son fáciles de adquirir y permiten modificar las dimensiones de la orofaringe y de la vía que debe seguir el bolo. La flexión anterior del cuello permite proteger la vía respiratoria; la flexión posterior facilita el drenaje gravitatorio faríngeo y mejora la velocidad del tránsito oral; la rotación de la cabeza hacia el lado faríngeo paralizado dirige la comida al lado sano, aumenta la eficacia del tránsito faríngeo y facilita la apertura del esfínter esofágico superior (EES); la deglución en decúbito lateral o supino protege de la aspiración en caso de residuo hipofaríngeo.

2- Cambios de volumen y viscosidad del bolo

La reducción del volumen del bolo y los incrementos de viscosidad causan una mejoría importante de los signos de seguridad, en especial de las penetraciones y aspiraciones

3- Estrategias de incremento sensorial

Las estrategias de incremento sensorial son especialmente útiles en pacientes con apraxia o alteraciones de la sensibilidad oral (muy frecuente en pacientes ancianos). También existen estrategias destinadas a iniciar o acelerar el patrón motor deglutorio faríngeo. La mayoría de estrategias de incremento sensorial comprenden la estimulación mecánica de la lengua, modificaciones del bolo (volumen, temperatura y sabor), o la estimulación mecánica de los pilares faríngeos; los sabores ácidos, como el limón o la lima, o las sustancias frías, como el hielo o el helado desencadenan el mecanismo de la deglución.

4- Praxias neuromusculares

El objetivo es mejorar la fisiología de la deglución (el tono, la sensibilidad, la motricidad de las estructuras orales, en especial labios y lengua, y faríngeas). Es posible mejorar el control y la propulsión lingual mediante rehabilitación y técnicas de biofeedback.

5- Maniobras deglutorias específicas

Se trata de maniobras que el paciente debe ser capaz de aprender y realizar de forma automatizada. Cada maniobra está específicamente dirigida a compensar alteraciones biomecánicas específicas. Existen distintos tipos de maniobras deglutorias (Tabla 5-15):

- 5.1 Deglución supraglótica
- 5.2 Deglución de esfuerzo o forzada
- 5.3 Deglución super-supraglótica
- 5.4 Maniobra de Mendelsohn
- 5.5 Doble deglución

Maniobras deglutorias en la disfagia orofaríngea

Alteración	Maniobra	Acción
Cierre de cuerdas vocales insuficiente o lento	Supraglótica	Cierre de cuerdas vocales antes y durante la deglución
Cierre insuficiente de la entrada a la vía aérea	Super-Supraglótica	Incrementa el cierre a la entrada de la vía aérea antes y durante la deglución. Incrementa la retracción de la base de la lengua
Déficit de retracción de la base de la lengua	Esfuerzo	Aumenta la retracción de la base lingual
Déficit en el movimiento laríngeo	Mendelsohn	Incrementa el movimiento laríngeo y en consecuencia la apertura cricofaríngea
Deglución incoordinada	Mendelsohn	Mejora la coordinación

Tabla 5-15

6- Tratamiento farmacológico

Limitado casi exclusivamente a aquellos pacientes que tienen una enfermedad tratable causante de la disfagia (miastenia gravis, tirotoxicosis, enfermedad de motoneurona y la enfermedad de Parkinson).

7- Tratamiento endoscópico y quirúrgico

La dilatación endoscópica está reservada a los pacientes en los que existe disfagia orofaríngea atribuible a estenosis benignas. Para la acalasia del cricofaríngeo con manometría compatible y en los que se ha descartado cualquier otra causa, existen dos opciones terapéuticas: miotomía del cricofaríngeo o inyección endoscópica de toxina botulínica, reservada esta última para pacientes ancianos de alto riesgo quirúrgico y siempre descartando previamente la existencia de reflujo gastroesofágico que pudiera ocasionar neumonías por aspiración de contenido gástrico, aunque son necesarios más trabajos para definir las indicaciones y los efectos secundarios a largo plazo así como la frecuencia necesaria de reinyecciones.

▶ **CONCLUSIONES**

- 1- La disfagia orofaríngea es una entidad infravalorada e infradiagnosticada a pesar de que existen métodos diagnósticos específicos.
- 2- Es un síntoma grave que puede producir complicaciones respiratorias y nutricionales que pueden ocasionar la muerte del paciente.
- 3- Existen distintas líneas de tratamiento específico para cada tipo de DOF que han demostrado su eficacia y evitan las complicaciones.
- 4- Es importante la existencia de un equipo multidisciplinar que integre el diagnóstico y tratamiento de la disfagia orofaríngea.

► BIBLIOGRAFÍA

► ENFERMEDAD PULMONAR

Akrabawi SS, Morbarhan S, Stolz RR et al. *Gastric emptying, pulmonary function, gas exchange and respiratory quotient after feeding a moderate versus high fat enteral formula meal in chronic obstructive pulmonary disease patients. Nutrition* 1996; 12: 260-5.

Al-Saady NM, Blackmore CM, Bennet ED. *High fat, low carbohydrate, enteral feeding lowers pCO₂ and reduces the period of ventilation in artificially ventilated patients. Intensive Care Med* 1989; 15: 290-5.

Angelillo VA, Sukhdarshan B, Durfee D et al. *Effects of low and high carbohydrate feedings in ambulatory patients with chronic obstructive pulmonary disease and chronic hypercapnia. Ann Intern Med* 1985; 103: 883-5.

ASPEN Board of Directors. *Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adults and pediatric patients. JPEN* 2002; 26: (suppl.1): 63 SA-65 SA.

Broekhuizen R, Creutzberg EC, Weling-Scheepers CA et al. *Optimizing oral nutritional drink supplementation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. BJM* 2005; 93: 965-71.

De Miguel Díez J. *Papel de la nutrición en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Med Clínica* 1998; 110: 307-316.

ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition; *Cardiology and Pulmonology. Clin Nutr* 2006; 25: 311-8.

Ezzell L, Jensen GL. *Malnutrition in chronic obstructive pulmonary disease. Am J Clin Nutr* 2000; 72: 1415-16.

Farber MO, Mannix ET. *Tissue wasting in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Neurol Clin* 2000; 18: 245-62.

Ferreira I, Brooks D, Lacasse Y et al. *Nutritional intervention in COPD: a systematic overview. Chest* 2001; 119: 353-63.

Gadek JE, DeMichele SJ, Karlstad MD et al. *Effect of enteral feeding with eicosapentaenoic acid, gamma-linolenic acid, and antioxidants in patients with acute respiratory distress syndrome. Crit Care Med* 1999; 27: 1409-1420.

Grant JP. *Nutrition care of patients with acute and chronic respiratory failure. NCP* 1994; 9: 11-17.

Grau Carmona T, López Martínez J, Vila García B. *Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Respiratory failure. Nutr Hosp* 2011; 26 (Supl. 2):37-40.

Kuo CD, Shiao GM, Lee JD. *The effects of high fat and high carbohydrate diet loads on gas exchange and ventilation in COPD patients and normal subjects. Chest* 1993; 104: 189-96.

López J, Planas M, Añón JM. *Nutrición artificial en la insuficiencia respiratoria. Nutr Hosp.* 2005; 20: 28-30.

Planas M, Burgos R. *Nutrición e insuficiencia respiratoria. Nutr Hosp.* 2000; 15 (supl 1): 93-100.

Talpers SS, Romberger DJ, Bunce SB et al. *Nutritionally associated increase carbon dioxide production: Excess total calories vs high proportion of carbohydrate calories. Chest* 1992; 102: 551-5.

Vermeeren MAP, Wouters EFM, Nelissen HL et al. *Acute effects of different nutritional supplements on symptoms and functional capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Am J Clin Nutr* 2001; 73: 295-301.

► INSUFICIENCIA RENAL

ASPEN Board of Directors. *Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adults and pediatric patients. JPEN* 2002; 26: (suppl.1): 78 SA-80 SA.

Bellomo R, Ronco C. *How to feed patients with renal dysfunction. Curr Opin in Crit Care* 2000; 6: 239-46.

Cokram DB, Hensley MK, Rodríguez M et al. *Safety and tolerance of medical nutritional products as sole sources of nutrition in people on hemodialysis. J Ren Nutr* 1998; 8: 25-33.

ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition; *Adult Renal Failure. Clin Nutr* 2006; 25: 295-310.

Jiménez FJ, López J, Sánchez-Izquierdo JA. *Nutrición artificial en la insuficiencia renal aguda. Nutr Hosp.* 2005; 20: 18-21.

K/DOQI. *Nutrition in chronic renal failure. Am J Kidney Dis* 2000; 35 (Suppl 2): 11-104.

Kasiske BL, Lakatua J, Ma J, Louis T. *A meta-analysis of the effects of dietary protein restriction on the rate of decline in renal function. Am J Kidney Dis* 1998; 31: 954-61.

Laville M, Fouque D. *Nutritional aspects in hemodialysis. Kidney Int* 2000; 58: S 133-S 139.

Lazarus JM. *Recommended criteria for initiating and discontinuing intradialytic parenteral nutrition therapy. Am J Kidney Dis* 1999; 33: 211-6.

Locatelli F, Fouque D, Heimbürger O et al. *Nutritional status in dialysis patients: a European consensus. Nephrol Dial Transplant* 2002; 17: 563-72.

López Martínez J, Sánchez-Izquierdo Riera JA, Jiménez FJ. *Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE:*

Acute renal failure. Nutr Hosp 2011; 26 (Supl. 2):21-26.

Macias WL, Alaka KJ, Murphy MH et al. *Impact of the nutritional regimen on protein catabolism and nitrogen balance in patients with acute renal failure. JPEN* 1996; 20: 56-62.

Ollero D, Riobó P, Sánchez Vilar O et al. *Soporte Nutricional en la insuficiencia renal crónica. Endocr Nutr* 2005; 52: 56-64.

Waugh NR, Robertson AM. *Protein restriction for diabetic renal disease. The Cochrane Library* 2004; volumen 4.

▶ HEPATOPATÍAS

Angelico M, Guardia PD. *Review article: hepatobiliary complications associated with total parenteral nutrition. Aliment Pharmacol Ther* 2000;14 (S2): 54-57.

Cabré E, Gasull MA. *Nutritional and metabolic issues in cirrhosis and liver transplantation. Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2000; 3: 345-354.

Kondrup J. *Nutrition in end stage liver disease. Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2006;20: 547-560.

Mesejo A, Juan M, Serrano A. *Cirrosis y encefalopatía hepática: consecuencias clínico metabólicas y soporte nutricional. Nutr Hosp.* 2008; 23 (S2): 8-18.

Montejo González JC, Mesejo A, Bonet Saris A. *Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Liver failure and liver transplantation. Nutr Hosp* 2011; 26 (Supl. 2):27-31.

Plauth M, Merli M, Kondrup J et al. *ESPEN Guidelines for nutrition in liver disease and transplantation. Clin Nutr* 1997; 16: 43-55.

Plauth M, Cabré E, Riggio O et al. *ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Liver disease. Clin Nutr* 2006; 25: 285-94.

Watanabe FD, Kahaku EA, Demetriou AA. *Enteral nutrition and liver failure. En: Rombeau JL, Rolandelli RH Eds. Clinical nutrition. Enteral and tube feeding. 3ª Ed. Philadelphia: Saunders* 1997; 417-428.

▶ CIRUGÍA

American Gastroenterological Association. *Medical position statement: short bowel syndrome and intestinal transplantation. Gastroenterology* 2003; 124: 1105-1110.

ASPEN Board of Directors. *Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. JPEN* 2002; 26: 1SA-138SA.

Buzby GP, Blouin G, Collin CI et al. *Perioperative parenteral nutrition in surgical patients: the Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group. N Engl J Med* 1991; 325: 525-532.

Celaya S, Palacios V, Navarro M et al. *Efficacy of preoperative total parenteral nutrition in neoplastic versus non neoplastic patients. J Clin Nutr Gastroenterol* 1990; 11: 180-186.

Culebras Fernández JM. *SopORTE nutricional especializado en cirugía. En: Toquero de la Torre F (coord). Evidencia científica en soporte nutricional especializado. Manual de actuación. Madrid, Ministerio de Sanidad y Consumo, 2005; 11-45.*

Daly JM, Weintraub FN, Shou J et al. *Enteral nutrition during multimodality therapy in upper gastrointestinal cancer patients. Ann Surg* 1995; 221: 327-338.

Heyland DK, Dhaliwal R, Drower JW et al. *Canadian clinical practice guidelines for nutritional support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. JPEN* 2003; 27: 355-373.

Rossi-Fanelli F, Franchi F, Mulieri M et al. *Effect of energy substrate manipulation on tumor cells proliferation in parenterally fed neoplastic patients. Clin Nutr* 1991; 10: 228-232.

Sánchez Álvarez C, Zabarte Martínez de Aguirre M, Bordejé Laguna L. *Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE:*

Gastrointestinal surgery. *Nutr Hosp* 2011; 26 (Supl. 2):41-45.

Shattuck KE, Klein GL. *Hepatobiliary complications of parenteral nutrition. En: Rombeau JL, Rolandelli RH (eds). Enteral and tube feeding, 3ª ed. WB Saunders. Philadelphia, 1997: 141-156.*

Souba WW, Smith RJ, Wilmore DW *Glutamine metabolism by the intestinal tract. JPEN* 1985; 9: 608-617.

Vom Meyenfeldt MF, Meijerink W, Rouflart MJ et al. *Preoperative nutritional support. Clin Nutr* 1992; 11: 180-186.

Weimann A, Braga M, Harsanyi L et al. *ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Surgery including organ transplantation. Clinical Nutrition* 2006; 25: 224-244.

▶ SEPSIS

Avenell A. *Glutamine in critical care: current evidence from systematic review. Proc Nutr Soc* 2006; 65: 236-241.

Berry SM, Bower RH. *Nutrition in critical illness and sepsis. En: Torosian MH Ed. Nutrition for the hospitalized patient. Basic science and principles of practice. New York: Marcel Dekker 1995; 381-392.*

Bower RH, Cerra FB, Bershadsky B, et al. *Early enteral administration of a formula supplemented with arginine, nucleotides, and fish oil in intensive care unit patients: Results of a multicenter, prospective, randomized, clinical trial. Crit Care Med* 1995; 23: 436-449.

Galbán C, Montejo JC, Mesejo A et al. *An immune-enhancing enteral diet reduces mortality rate and episodes of bacteremia in septic intensive care unit patients. Crit Care Med* 2000; 28: 643-648.

Grau-Carmona T, Morán-García V, García-de-Lorenzo A et al. *Effect of an enteral diet enriched with eicosapentaenoic acid, gamma-linolenic acid and anti-oxidants on the outcome of mechanically ventilated, critically ill, septic patients. Clin Nutr* 2011; 30: 578-584.

Jimenez Jimenez FJ, Ortiz Leyba C, Morales Mendez S et al. *Prospective study on the efficacy of branched-chain amino acids in septic patients. JPEN* 1991; 15: 252-261.

Moore FA, Feliciano DV, Andrassy RJ et al. *Early enteral feeding, compared with parenteral, reduces postoperative septic complications. The results of a meta-analysis. Ann Surg* 1992; 216: 172-183.

Ortiz Leyba C. *SopORTE nutricional especializado en la sepsis y en el síndrome de disfunción multirgánica. En: García de Lorenzo A Coord. SopORTE nutricional especializado en el paciente grave. Barcelona: Edika Med 2007; 91-102.*

Ortiz Leyba C, Montejo González JC, Vaquerizo Alonso C. *Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Septic patient. Nutr Hosp* 2011; 26 (Supl. 2):67-71.

Pontes-Arruda A, Aragao AM, Albuquerque JD et al. *Effects of enteral feeding with eicosapentaenoic acid, gamma-linolenic acid, and antioxidants in mechanically ventilated patients with severe sepsis and septic shock. Crit Care Med* 2006; 34: 2325-2333.

Russell JA. *Management of sepsis. New Eng J Med* 2006; 355: 1699-1713.

Souba WW, Spat NJ. *Nutrición con glutamina y el intestino. En: Esteban A, Ruiz Santana S, Grau T Eds. Alimentación enteral en el paciente grave. 2ª Ed. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica 1994; 239-252.*

Talhok AS, Harvey L, Molina P et al. *Metabolic and nutritional support in SIRS and sepsis En: Fein Am Ed. Sepsis and multiorgan failure Baltimore: Williams and Wilkins 1997; 537-545.*

► POLITRAUMATISMO

Biffi WL, Moore EE, Haenel JB. *Nutrition support of the trauma patient. Nutrition. 2002;18: 960-965.*

Blesa Malpica AL, García de Lorenzo y Mateos A, Robles González A. *Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE:*

Multiple trauma patient. *Nutr Hosp* 2011; 26 (Supl. 2):63-66.

Borzotta AP, Pennings J, Papisado B et al. *Enteral versus parenteral nutrition after severe closed head injury. J Trauma* 1994; 37: 459-468.

Franfenfield D. *Energy expenditure and protein requirements after traumatic injury. NCP* 2006; 21: 430-437.

García de Lorenzo A, Acosta J, Bonet A. *Nutrición artificial en el paciente politraumatizado. Nutr Hosp* 2005; 20 (Sup 2): 47-50.

Hasenboehler E, Williams A, Leinhase I et al. *Metabolic changes after polytrauma: an imperative for early nutritional support. World Journal of Emergency Surgery* 2006; 1:29-35.

Jacobs DG, Jacobs DO, Kudsk KA et al. *EAST Practice Management Guidelines Work Group. Practice management guidelines for nutritional support of the trauma patient. J Trauma* 2004; 57: 660-678.

Kreymann KG, Berger MM, Deutz NE et al. *ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive Care. Clin Nutr* 2006; 25:210-23.

Kudsk KA, Croce MA, Fabian TC et al. *Enteral versus parenteral feeding. Effects on septic morbidity after blunt and penetrating abdominal trauma. Ann Surg* 1992; 215: 503-511.

Marsé Milla P, García de Lorenzo y Mateos A. *Soporte nutricional especializado en la agresión traumática y en el quemado crítico. En: García de Lorenzo A (coord). Soporte nutricional especializado en el paciente grave. Madrid, EDIKA MED, 2007: 103-112.*

McNurlan MA, Garlick PJ *Protein and amino acids in nutritional support. Crit Care Clinics* 1995; 11: 635-650.

Mesejo A, Juan M, Garcia-Simon M. *Enteral access and intestinal function assessment in the critically ill patient. Nutr Hosp. 2007 May;22 Suppl 2:37-49.*

Montejo JC, Zarazaga A, Lopez-Martinez J et al. *Immunonutrition in the intensive care unit. A systematic review and consensus statement. Clin Nutr* 2003; 22 :221-233.

Voigt DW, Fitzpatrick J, Pruitt BA. *Nutrition in trauma and burns. En: Shikora SA, Blackburn GL Eds. Nutrition support. Theory and Therapeutics. New York: Chapman and Hall 1996; 486-507.*

► ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL

Fernández-Bañares F, Cabré E, Esteve M et al. *How effective is enteral nutrition in inducing clinical remission in active Crohn's disease ? A meta-analysis of the randomized clinical trials. JPEN* 1995; 19: 356-362.

Lochs H, Dejong C, Hammarqvist F, Hebuterne M, et al. *ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Gastroenterology. Clin Nutr* 2006;25:260-74.

O'Keefe SJD, Rosser BG. *Nutrition and inflammatory bowel disease. En: Targan SR, Shanahan F (Eds). Inflammatory bowel disease from bench to bedside. Williams & Wilkins, Baltimore. 1994:461-477.*

O´Morain C, O´Sullivan. *Nutrition in inflammatory bowel disease*. En :Andus T, Goebell H, Layer P, Schölmerich (Eds). *Inflammatory bowel diseases-from bench to bedside*. Kluwer academic publishers, Dordrecht. 1997:311-320.

O´Sullivan M, O´Morain C. *Nutrition in inflammatory bowel disease*. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2006; 561-73.

Sitrin MD. *Nutrition and inflammatory bowel disease*. En: Kirsner JB (Ed). *Inflammatory bowel disease*. Saunders, Philadelphia. 2000:598-607.

Zachos M, Tondeur M, Griffiths AM. *Enteral nutritional therapy for induction remission of Crohn disease*. *Cochane Database Syst Rev* 2001; CD000542.

► PANCREATITIS

Al-Omram M, Groof A, Wilke D. *Enteral nutrition versus parenteral nutrition for acute pancreatitis*. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; CD002837.

Bordejé Laguna L, Lorenzo Cárdenas C, Acosta Escribano J. *Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Severe acute pancreatitis*. *Nutr Hosp* 2011; 26 (Supl. 2):32-36.

Forsmark CE, Baillie J. *AGA Institute technical review on acute pancreatitis*. *Gastroenterology* 2007;132: 2022-44

Ho KM, Dobb GJ, Webb SA. *A comparison of early gastric and postpyloric feeding in critically ill patients: a meta-analysis*. *Intensive Care Med* 2006; 32: 639-49.

Kalfarentzos F, Kehagias J, Mead N et al. *Enteral nutrition is superior to parenteral nutrition in severe acute pancreatitis: Results of a randomized prospective trial*. *Br J Surg* 1997; 84: 1665-1669.

Koretz RL, Avenell A, Lipman TO et al. *Does enteral nutrition affect clinical outcome? A systematic review of the randomized trials*. *Am J Gastroenterol* 2007; 102: 412-29.

Marik PE, Zaloga GP. *Meta-analysis of parenteral nutrition versus enteral nutrition in patients with acute pancreatitis*. *BMJ* 2004; 328: 1407.

McClave SA, Chang WK, Dhaliwal R, Heyland DK. *Nutrition support in acute pancreatitis: a systematic review of the literature*. *JPEN* 2006; 30: 143-56.

Meier R, Belinger C, Layer P et al. *ESPEN guidelines on nutrition in acute pancreatitis*. *Clin Nutr* 2002; 21:173-83.

Meier R, Ockenga J, Pertkiewicz M et al. *ESPEN guidelines on enteral nutrition: pancreas*. *Clin Nutr* 2006; 25:275-84.

► ENFERMEDADES CONSUNTIVAS

Alpers DH. *Nutritional considerations in wasting diseases*. En: Alpers SH, Stenson WF, Bier D eds. *Manual of Nutritional Therapeutics*. Lippincot Williams Wilkins, Philadelphia, 2002: 535-551.

Alvarez Hernández J, Gracia Manzanares A, Alvarez de Frutos V. *Nutrición en las enfermedades del sistema inmunitario*. En: Gil Hernández A Ed. *Tratado de Nutrición*. Tomo IV. Panamericana, Madrid, 2010: 849-877.

ASPEN Board of Directors. *Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients*. *JPEN* 2002; 26: 82SA-85SA.

Barrera R. *Nutritional support in cancer patients*. *JPEN* 2002; 26: 63-71.

De Blaauw I, Deutz M, Von Meyenfeldt MF. *Metabolic changes in cáncer anorexia*. *Clin Nutr* 1997; 16: 169-176.

Green CJ. *Nutritional support in HIV infections and AIDS*. *Clin Nutr* 1995; 14: 197-212.

Polo R. *Manual de nutrición y SIDA*. 3ª ed. Fundación Welcome España, 2002.

Planas Domingo J. *Caquexia-anorexia*. En: Porta Sales J, Gómez Batiste X, Tuca Rodríguez A.Eds. *Control de síntomas en pacientes con cáncer avanzado y terminal*, 2ª ed Aran, Madrid 2008: 136-137.

Schattner M. *Enteral nutritional support of the patients with cancer*. *J Clin Gastroenterol* 2003; 36: 297-302.

▶ NUTRICIÓN EN GERIATRÍA

Salgado Alba A, Ruipérez Cantera I, Sepúlveda Moya D. *Valoración geriátrica integral*. En: Guillen Llera F, Ruipérez Cantera, I. Eds. *Manual de geriatría 3ª ed.* Masson, Barcelona, 2002:223-230.

Tena Dávila M.C, Serrano Garijo, P. *Malnutrición en el anciano*. En: Guillen Llera F, Ruipérez Cantera I. Eds. *Manual de geriatría 3ª ed.* Masson, Barcelona, 2002: 731-740.

Wanden-Berghe Lozano C. *Requerimientos nutricionales en el anciano*. En: Vellas B.J., Sachet P. Eds. *Intervención nutricional en el anciano*. Ed Glosa, Barcelona, 2002: 39-53.

Valero Zanuy M.A., Leon Sanz M. *Malnutrición en el anciano*. En: Gómez candela C, Reuss Fernández J.M. Eds. *Manual de recomendaciones nutricionales en pacientes geriátricos*. Editores Médicos, Madrid, 2004: Cap 2: 35-42.

Castro Lozano M.A. *Adaptación de la dieta*. En: Gómez candela C, Reuss Fernández J.M. Eds *Manual de recomendaciones nutricionales en pacientes geriátricos*. Editores Médicos, Madrid, 2004: Cap 5: 65-70.

Cos Blanco A. I., Gómez Candela C., Alrcón Alarcón T. *Nutrición artificial*. En: Gómez candela C, Reuss Fernández J.M. Eds. *Manual de recomendaciones nutricionales en pacientes geriátricos*. Editores Médicos, Madrid, 2004; Cap 6 : 71-83.

Nourhashemi F, Gillette-Guyonnet S, Andrieu S, et al. *Alzheimer disease: protective factors*. *Am J Clin Nutr*. 2000; 71: 643S-649S.

Folstein M. *Nutrition and Alzheimer's disease*. *Nutrition Rev* 1997; 55: 23-25.

▶ DIABETES Y SITUACIONES HIPERGLUCÉMICAS

Bantle JP, Wylie-Rosett J, Albright AL, Apovian CM, Clark NG, Franz MJ et al. *Nutrition recommendations and interventions for diabetes-2006: a position statement of the American Diabetes Association*. *Diabetes Care* 2006; 29: 2140-57.

Celaya S, Sanz A, Homs C et al. *Experiencia con una dieta enteral con fibra y alto contenido en grasas en pacientes de UCI con intolerancia a la glucosa*. *Nutr Hosp* 1992; 7: 260-269.

Consensus roundtable on nutrition support of tube-fed patients with diabetes. *Clinical Nutrition* 1998; 17 (Sup 2): 1-65.

Elia M, Ceriello A, Laube H, Sinclair AJ, Engfer M, Stratton R. *Enteral nutrition support and use of diabetes-specific formulas for patients with diabetes. A systematic review and meta-analysis*. *Diabetes Care* 2005; 28: 2267-79.

Krinsley JS. *Effect of an intensive glucose management protocol on the mortality of critically ill adult patients*. *Mayo Clin Proc* 2004; 79: 992-1000.

Leon-Sanz M, García-Luna PP; Planas M. *Glycemic and lipid control in hospitalized type 2 diabetic patients: evaluation of two enteral nutrition formulas (low carbohydrate high monounsaturated fat versus high carbohydrate)*. *JPEN* 2005; 29: 21-9.

Mesejo A, Acosta JA, Ortega C. *Comparison of a high-protein disease-specific enteral formula with a high-protein enteral formula in hyperglycemic critically ill patients*. *Clin Nutr* 2003; 22: 295-305.

Mesejo A, Cháfer N, Serrano A. *Nutrición enteral específica frente a nutrición enteral estándar en el control de la diabetes*. En: García Peris P y Mesejo Arizmendi A Eds. *Nutrición enteral y diabetes*. Ed Glosa, Barcelona, 2007: 227-252.

Olveira-Fuster G, Gónzalo-Marín M. *Fórmulas de nutrición enteral para personas con diabetes mellitas*. *Endocrinol Nutr* 2005; 59: 516-24.

Sanz A, Barragán A, Albero R. *Evidencias clínicas sobre el soporte nutricional en el paciente diabético: revisión sistemática*. *Endocrinol Nutr* 2005; 52: 47-55.

Sanz A, Gamboa RA, Usón JP et al. Nuevas recomendaciones dietéticas en diabetes mellitus: implicaciones en nutrición enteral. *Nutr Hosp* 1995; 10: 143-151.

Van der Berghe G, Mesotten D. *Clinical potential of insulin therapy in critically ill patients. Drugs* 2003; 3: 5-10.

Van der Berghe G, Wouters P, Weekers F et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N Engl J Med* 2001; 345: 1359-67.

Vaquerizo Alonso C, Grau Carmona T, Juan Díaz M. Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Hyperglycemia and diabetes mellitus. *Nutr Hosp* 2011; 26 (Supl. 2):46-49.

▶ TRASPLANTE DE CÉLULAS PROGENITORAS HEMATOPOYÉTICAS

Blijlevens NM, Donnelly JP, De Pauw BE. Mucosal barrier injury: biology, pathology, clinical counterparts and consequences of intensive treatment for haematological malignancy: an overview. *Bone Marrow Transplant* 2000; 25: 1269-78.

Coghlin Dickson TM, Wong RM, Offrin RS, Shizuru JA, Johnston LJ, Hu WW, Blume KG, Stockerl-goldstein KE. Effect of oral glutamine supplementation during bone marrow transplantation. *J Parenter Enteral Nutr* 2000; 24 (2): 61-66.

De Cos AI, Gómez C, Castillo R, de Paz R. Soporte nutricional en el trasplante de médula ósea. En García de Lorenzo A, Culebras JM y González J. eds. Tratamiento nutricional: de la investigación a la gestión. Aula Médica 2002: 307-19.

Gómez Álvarez ME. La nutrición parenteral en el trasplante de células progenitoras hematopoyéticas. *Farm Hosp* 2004; 28 (2): 116-22.

Gómez Candela C, Castillo R, de Cos A.I, Iglesias C, Martín C, Aguado M.J, Ojeda E. Efectos de la glutamina parenteral en pacientes sometidos a trasplante de médula ósea. *Nutr Hosp* 2006; 21: 13-21.

Goringe AP, Brown S, Callaghan U, et al. Glutamine and vitamin E in the treatment of hepatic veno-occlusive disease following high-dose chemotherapy. *Bone Marrow Transplant* 1998; 22: 2879-84.

Hwang TL, Chiang CL, Wang PN. Parenteral nutrition after bone marrow transplantation comparison of total and partial parenteral nutrition during the posttransplantation period. *Nutrition* 2001; 17: 773-5.

Martín-Salces M, de Paz R, Canales MA, Mesejo A, Hernández F. Nutritional recommendations in hematopoietic stem cell transplantation. *Nutrition* 2008; 24: 769-775.

Mesejo A, Solano C, Plaza V, García Conde J. Soporte nutricional en el trasplante de células progenitoras hematopoyéticas. En: Gómez C y Sastre A, eds. Soporte nutricional en el paciente oncológico. Madrid. You & Us S.A.: 2002: 189-201.

Mesejo Arizmendi A, Ordóñez González J, Ortiz Leyba C. Nutrición artificial en el trasplante de células precursoras hematopoyéticas. *Nutr Hosp*. 2005; 2: 54-56.

Muscaritoli M, Grieco G, Capria S, Iori AP, Rossi Fanelli F. Nutritional and metabolic support in patients undergoing bone marrow transplantation. *Am J Clin Nutr* 2002; 75 (2): 183-90.

Ordóñez FJ, Jiménez FJ, Delgado JA. Nutrición parenteral en pacientes hematólogicos sometidos a trasplante de células progenitoras hematopoyéticas (TCPH). *Nutr Hosp*. 2000; 15 (Supl. 1): 114-20.

Planas M, Fernández-Ortega JF, Abilés J. Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient. Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Oncohematological patient. *Nutr Hosp* 2011; 26 (Supl. 2):50-53.

Weimann A, Braga M, Harsanyi L et al. ESPEN Guidelines on enteral nutrition: Surgery including Organ Transplantation. *Clin Nutr* 2006; 25: 224-244.

Ziegler TR. Glutamine supplementation in cancer patients receiving bone marrow transplantation and high dose chemotherapy. *J Nutr* 2001; 131 (9): 2578S-84S.

▶ DISFAGIA OROFARÍNGEA

Clavé P, de Kraa M. *Diagnóstico y tratamiento de la disfagia orofaríngea en el anciano*. En: *Sociedad española de geriatría y Gerontología, y Sociedad Española de Nutrición básica y Aplicada (eds). Manual de práctica Clínica de Nutrición en Geriatría*. Madrid, 2003.

Clave P, Terre R, de Kraa M, Serra M. *Approaching oropharyngeal dysphagia*. *Rev Esp Enferm Dig* 2004;96(2):119-131.

Jones S et al. *National descriptors for texture modification in adults*. *British Dietetic Association and Royal College of speech and Language therapists*. 2002.

Marik PE. *Aspiration pneumonitis and aspiration pneumonia*. *N Eng J Med* 2001; 344(9): 665-671.

Shaker R, Easterling C, Kern M, Nitschke, Massey B, Daniels S, et al. *Rehabilitation of swallowing by exercise in tube-fed patients with pharyngeal dysphagia secondary to abnormal UES opening*. *Gastroenterology* 2002;122 (5): 1314-21.

Capítulo 6

NUTRICIÓN EN PEDIATRÍA

Capítulo 6.1

Valoración del estado de nutrición del niño _____ 198

Capítulo 6.2

Requerimientos energéticos y nutritivos del niño.

Recomendaciones dietéticas _____ 205

Capítulo 6.3

Nutrición enteral en pediatría _____ 211

Capítulo 6.4

Nutrición parenteral en pediatría _____ 222

Capítulo 6.5

Nutrición en el niño en circunstancias especiales _____ 231

Capítulo 6.1

VALORACIÓN DEL ESTADO DE NUTRICIÓN DEL NIÑO

C. Martínez Costa

Anamnesis _____	199
Exploración clínica _____	200
Exploración antropométrica _____	200
Exploraciones complementarias _____	202
Identificación de pacientes en riesgo nutricional _____	204
Bibliografía _____	204

La valoración del crecimiento y del estado de nutrición es imprescindible en Pediatría para poder discriminar aquellos niños con nutrición adecuada, de variantes de la normalidad, y de desviaciones patológicas de la misma. En los siguientes epígrafes se expone la sistemática de la anamnesis, exploraciones clínica y antropométrica y la selección de algunas pruebas complementarias.

► ANAMNESIS

Al rellenar los documentos de la historia clínica se deberán incluir los siguientes datos (Tabla 6.1-1):

Antecedentes personales incluyendo aspectos referentes a la gestación, parto y enfermedades padecidas agudas, crónicas o de repetición, y en la sintomatología acompañante, sobre todo a nivel gastrointestinal. En enfermos diagnosticados valorar el cumplimiento terapéutico.

Es fundamental aproximarse al conocimiento del perfil de desarrollo del niño empleando percentiles gráficos (peso, talla/longitud) y perímetro craneal porque aporta una información principal para interpretar su situación actual y detectar el momento a partir del cual el paciente ha ido desviándose de sus percentiles habituales (obtener los datos de la cartilla de salud y de hospitalizaciones previas).

Encuesta dietética. Orienta hacia el origen primario o secundario del trastorno nutricional. Una encuesta detallada (recuerdo de 24 horas, cuestionario de frecuencia, registro de ingesta con pesada de alimentos durante varios días), no puede realizarse al ingreso pero sí durante el mismo en servicios donde se dispone de dietistas ya que de otra manera es inviable debido al consumo de tiempo y necesidad de informatización. Sin embargo, siempre se puede hacer una aproximación con la historia dietética preguntando qué consume habitualmente en las principales comidas del día, cantidad aproximada y tipo del alimento, completándolo con la frecuencia diaria o semanal de los principales grupos de alimentos. Se incluirán los productos de nutrición enteral así como los suplementos vitamínicos y minerales.

<i>Anamnesis en la valoración nutricional del niño</i>	
Antecedentes familiares	Antecedentes personales
· Enfermedades crónicas, hereditarias	Gestación, parto y periodo neonatal
En niños con sobrepeso y obesidad detallar antecedentes de obesidad, dislipemia, hipertensión arterial, accidentes vasculares, etc.	Enfermedades padecidas: agudas, crónicas. Comportamiento digestivo
· Muertes precoces, inexplicadas	Cronología de la alimentación: Tipo de lactancia, introducción de la alimentación complementaria y de la alimentación familiar.
· Dedicación de los padres	Intolerancias
· Hermanos (nº y enfermedades reseñables)	Encuesta dietética (Historia dietética):
· Situación social	1. Ingesta habitual en:
· Circunstancias especiales: Divorcio de los padres, cambio de domicilio, de país...	· Desayuno
En trastornos del crecimiento y en niños con obesidad valorar:	· Almuerzo
· Peso y talla de los padres y de los hermanos	· Comida
	· Merienda
	· Cena
	· Otros (hora)
	2. Consumo de principales por grupos de alimentos
	· Leche y derivados (diario)
	· Pescados, carnes, huevos (semanal)
	· Frutas, y frutos secos (diario)
	· Cereales, verduras y legumbres (diario/semanal)
	3. Hábitos dietéticos poco saludables (frecuencia)
	· Refrescos / zumos industriales
	· Bollería
	· Snacks
	Datos sugestivos de trastornos de la conducta alimentaria:
	· En adolescentes, deseo de perder peso.
	· En pequeños, quienes y como le dan la comida
	En pacientes con enfermedades diagnosticadas valorar cumplimentación del tratamiento
	Solicitar la cartilla de salud y obtener:
	Curvas de desarrollo (peso, talla y perímetro craneal)
	Actividad física diaria/semanal

Tabla 6.1-1

► EXPLORACIÓN CLÍNICA

Se debe realizar con el niño desnudo. Su inspección global es lo que más informa sobre la constitución (reflejo de la diversidad) y sobre la presencia de signos de organicidad. Podremos distinguir niños constitucionalmente delgados, de aquellos que están perdiendo masa corporal con adelgazamiento de extremidades y glúteos, con piel laxa, señal de fusión del panículo adiposo y masa muscular. Otro aspecto importante es valorar la presencia de distensión abdominal hallazgo muy sugestivo de enfermedad digestiva como la celiacía. La exploración sistematizada permitirá detectar signos carenciales específicos y los sospechosos de enfermedad. También conviene tener en cuenta que si el paciente ha sufrido reanimación su aspecto edematoso va a enmascarar los signos derivados de la desnutrición (Tabla 6.1-2).

Exploración clínica en la valoración nutricional

Orientación para la exploración clínica

Realizar con el niño desnudo o en ropa interior (niños mayores)

Valorar:

1- Constitución y semejanza con sus familiares

2- Anomalías fenotípicas

3- Signos de desnutrición:

Aspecto adelgazado, laxitud de la piel con fusión adiposa subcutánea y de la masa muscular

Signos carenciales específicos (craneotabes, rosario costal, dermatitis, etc.).

4- Signos de organicidad

Palidez, tristeza y decaimiento; distensión abdominal (muy sugestivo de malabsorción); cicatrices; hepatoesplenomegalia; retraso psicomotor; edema, etc.

5- Signos de obesidad

Distribución: generalizada, troncular (central) o ginoide (periférica).

Obtener tensión arterial (percentil para su edad)

6- Desarrollo puberal

Telarquia y pubarquia en las chicas y genitalia y pubarquia en los chicos.

Tabla 6.1-2

► EXPLORACIÓN ANTROPOMÉTRICA

Medidas básicas: peso, talla (longitud, en decúbito horizontal, hasta 2-3 años; y estatura, en bipedestación, a partir de 2-3 años) perímetro craneal (medir hasta 2-3 años); perímetro braquial (brazo izquierdo) y pliegue tricútipal izquierdo. Lo idóneo es recoger estas medidas cada 2 ó 3 meses en niños de riesgo. En los niños sanos, se deben obtener en los exámenes de salud, con la siguiente periodicidad: nacimiento, 2^o - 4^o día, al mes, a los 2, 4, 6, 9, 12, 15, 18, 24 meses y posteriormente cada año.

Principales causas de error: Personal no adiestrado; falta de calibración y control periódico de las básculas; brazo inadecuado (debe ser el izquierdo); punto medio braquial incorrecto (el brazo debe estar en ángulo recto); brazo no relajado durante la medición del pliegue cutáneo; no mantener el pellizco al aplicar el calibrador en pliegues; lectura demasiado precoz o tardía del pliegue cutáneo (debe ser aprox. 2-3 seg).

Confrontación con patrones de referencia: Mediante:

- **Percentiles** o escala ordinal. Generalmente usados en versión gráfica, permiten ordenar al individuo dentro de un grupo de referencia. Generalmente se representan: P₃ (P₅), P₁₀, P₂₅, P₅₀, P₇₅, P₉₀, (P₉₅), P₉₇. En dimensiones que no siguen una distribución totalmente normal (todas las magnitudes excepto la talla), el P₅₀ corresponderá a la mediana. Aplicación: Seguimiento longitudinal de niños sanos y de pacientes concretos.
- **Puntuación z (z-score):** Expresa las “unidades” de desviación estándar (DE) de la mediana. Se obtiene un valor absoluto que permite seguimiento más preciso, y hacer comparaciones entre individuos de diferente edad y sexo (cálculo en tabla 6.1-3).

Patrones de referencia:

WHO, 2006 son patrones de crecimiento de 0-5 años (peso, longitud/estatura, perímetro craneal, perímetro del brazo y pliegues tricipital y subescapular. Los datos se han transformado percentiles y en puntuaciones z y se presentan en tablas o en gráficos. También se dispone de los patrones de 5-19 años que incluyen peso, talla e IMC. Ambos están accesibles en <http://www.who.int/childgrowth/en/> y disponen de software para su cálculo automático lo que los hace muy fáciles de aplicar.

Valoración seriada: La mejor interpretación del crecimiento se basa en la observación seriada de las medidas, ya que informan sobre:

- **Perfil de desarrollo o canal de crecimiento:** Se obtiene a partir de mediciones seriadas y unión de sus puntos en los gráficos de referencia. Permite: a) Valorar el crecimiento y el momento en que se inician desviaciones del mismo; b) detectar variantes de la normalidad (retraso constitucional del crecimiento) y distinguirlos del fallo del crecimiento.
- **Velocidad de crecimiento:** Consiste en calcular el incremento de un parámetro por unidad de tiempo. Generalmente evalúa la talla (cm/año). Muy sensible para detectar fallos de crecimiento en niños de riesgo. Se dispone de percentiles gráficos (patrón de referencia).

Cálculos de índices derivados del peso y de la talla

Índice de masa corporal (IMC): Permite clasificar el estado de nutrición por exceso o defecto. Al variar con la edad su valoración se realizará mediante: Curva percentilada o z-score. Clasificación en Tabla 6.1-3.

Índice de masa corporal. Cálculo y clasificación	
ÍNDICE DE MASA CORPORAL	CLASIFICACIÓN
Peso (kg)	Normal: IMC en P ₁₅ – P ₈₅ (z ≥ -1 y ≤ +1).
Talla (m) ²	Subnutrición: IMC < P ₂ (z < -2)
Curva percentilada / z-score	Sobrepeso: IMC es > P ₈₅ (puntuación z > +1), equivalente a un IMC de 25 kg/m ² a los 19 años
	Obesidad: IMC > P ₉₈ (puntuación z > +2), equivalente a un IMC de 30 kg/m ² a los 19 años
	Sobrepeso y obesidad deben valorarse junto al perímetro braquial y pliegue tricipital (para distinguir exceso de grasa o masa muscular)
Cálculo de la puntuación Z:	$\frac{\text{Valor antropométrico real} - \text{Mediana (P}_{50}\text{)}}{\text{Desviación estándar}}$
Desviación estándar (DE): Calcular a partir de las tablas originales o a partir de los percentiles (para valores superiores a P ₅₀ se calcula dividiendo el valor de la distancia P ₉₇ -P ₅₀ por 1,88; y para los inferiores a P ₅₀ , dividiendo la distancia P ₅₀ -P ₃ por 1,88). Equivalencias: P ₉₇ = +1,88; P ₉₅ = +1,65; P ₅₀ = 0; P ₅ = -1,65; P ₃ = -1,88.	

Tabla 6.1-3

► EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS

En muchas ocasiones cuando se evalúa a un niño con desnutrición se desconoce la causa que lo ha producido. La anamnesis con la encuesta dietética y la exploración orientan su etiología primaria o secundaria. Por ello, muchas veces, además de la exploración bioquímica nutricional es preciso plantear simultáneamente exploraciones específicas: Siempre que se asocie diarrea crónica se debe investigar la presencia de parásitos en las heces (*Giardia lamblia*, *Cryptosporidium sp.*); en niños con enfermedades respiratorias de repetición, desnutrición precoz y heces malolientes se realizará test del sudor para el despistaje de la fibrosis quística; en aquellos con detención de la curva ponderal y distensión abdominal se realizará screening de la enfermedad celíaca; en escolares y adolescentes con desnutrición y retraso del crecimiento y/o puberal, habrá que pensar además en la enfermedad inflamatoria y solicitar entre otros calprotectina fecal y reactantes de fase aguda (PCR y VSG). En los niños obesos con factores de riesgo puede ser conveniente realizar alguna de las siguientes determinaciones: perfil lipídico (colesterol y fracciones, triglicéridos), glucemia basal, insulina, hormonas tiroideas y función hepática.

Refiriéndonos al estado de nutrición exclusivamente, es conveniente realizar las siguientes determinaciones: Estudio hematológico, ya que en la desnutrición suele haber anemia carencial. Se deben valorar el número de hematíes, la hemoglobina, el hematocrito, los índices eritrocitarios, el ancho de distribución de los hematíes y el recuento de reticulocitos. Desde el punto de vista bioquímico, en niños con desnutrición interesa conocer: La síntesis proteica (albúmina y prealbúmina), el cinc, metabolismo del hierro, metabolismo calcio/fósforo, colesterol, y niveles de vitaminas..., seleccionadas en función de las condiciones específicas del paciente. La cinquemía y el estado de los depósitos de hierro se determinan con mucha frecuencia en el niño desnutrido por ser las carencias asociadas más frecuentes, cuya corrección terapéutica va a favorecer considerablemente la recuperación nutricional.

La **densitometría** permite cuantificar el contenido mineral óseo, por lo que es de gran interés en niños con carencias dietéticas intensas (anorexia psicógena) o con enfermedades crónicas (fibrosis quística, enfermedad inflamatoria intestinal).

La **radiografía de carpo** es una exploración esencial en aquellos niños que manifiestan un retraso de crecimiento, porque ayuda a interpretar su etiología. Su finalidad es valorar la maduración esquelética y relacionarla con la edad cronológica del niño. El método más utilizado para su lectura es la comparación con el atlas de Greulich y Pyle. Es particularmente útil en: a) En el estudio de niños que consultan por tamaño corporal pequeño y que no representan más que variantes de la normalidad; así por ejemplo, en el retraso constitucional del crecimiento, la maduración ósea está retrasada y corresponde a la edad-talla (edad a la que la talla del niño estaría en el percentil 50), sin embargo, en la talla baja familiar, van acordes la edad cronológica y la maduración esquelética; b) en niños con desnutrición crónica asociada o no a enfermedades sistémicas tendrán, casi siempre, retraso de la maduración ósea; c) En los niños con obesidad exógena que habitualmente tienen una aceleración del crecimiento con una talla alta, encontraremos acelerada la maduración esquelética (Tabla 6.1-4).

Características clínicas y maduración ósea para la orientación diagnóstica de situaciones clínicas frecuentes

Situación clínica	Edad de comienzo más frecuente	Velocidad de crecimiento	Relación peso/talla	Velocidad de crecimiento
Retraso constitucional del crecimiento ¹	A partir de 6 meses	Normal	Normal	Retrasada a la edad/talla
Talla baja familiar ²	A partir de 6 meses	Normal (límite inferior)	Normal	Acorde a EC ⁴
³ Desnutrición por Enfermedad celiaca (clásica)	A partir de 15-18 meses	↓	↓↓ en agudo	Retrasada
³ Desnutrición por Fibrosis quística	Desde el nacimiento	↓	↓↓ en agudo	Retrasada
Déficit de GH, H. tiroideas	A partir de 18-24 meses	↓↓	↑	Retrasada pero no tanto como la talla
Sdr. Dismórfico o anomalía cromosómica	Desde el nacimiento	↓ Variable	Normal	Variable
Obesidad exógena	A partir de 4-6 años	Acelerada	↑	Acelerada

1 y 2: Variantes de la normalidad

3 Desnutrición por enfermedad crónica: Primero desaceleración del peso (relación peso/talla ↓) y con el tiempo desaceleración del crecimiento (relación peso/talla conservada)

4 EC: Edad cronológica

Tabla 6.1-4

► IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES DE RIESGO NUTRICIONAL

La detección precoz y tratamiento de la desnutrición en el medio hospitalario constituye un problema sin resolver, en parte por la falta de reconocimiento por los propios profesionales sanitarios. Entre los métodos de screening empleados en niños Reilly y cols. desarrollaron una puntuación (“Score de Riesgo Nutricional”) basada en los siguientes parámetros: pérdida de peso (tiempo y duración); índice de masa corporal para adultos y percentil para niños; ingesta de alimentos (habilidad y apetito) y factor de estrés. Este método se ha mostrado fácil de usar, reproducible y aplicable a todas las edades habiéndose incorporado también por otros autores en hospitales infantiles. Sermet-Gaudelus y cols. han validado un “Score Pediátrico de Riesgo Nutricional” que aplicado al ingreso permite identificar pacientes con riesgo de malnutrición. La puntuación valora 3 factores: el grado de estrés, el dolor y la ingesta. Recientemente se han propuesto 2 scores pediátricos: STAMP (Screening tool for the assessment of malnutrition in pediatrics) basado en 3 pasos iniciales que incluyen el diagnóstico, la valoración de la ingesta y la pérdida de percentiles de peso y/o talla; con ello se calcula el paso 4 que es la puntuación de riesgo nutricional con la que se plantea en el paso 5, la intervención a seguir. Además, se ha publicado un nuevo score de riesgo nutricional infantil denominado STRONGkids que incluye cuatro factores: 1) valoración clínica subjetiva, 2) el tipo de enfermedad y su riesgo de malnutrición, 3) la ingesta y pérdidas digestivas y 4) la pérdida de peso durante el ingreso.

► BIBLIOGRAFÍA

Martínez Costa C. *Valoración nutricional*. En: Arguelles F, García Novo MD, Pavón P, Román E, Silva G, Sojo A, eds. *Sociedad Española de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (SEGHNP)*, ed. *Tratado de Gastroenterología, hepatología u nutrición aplicada de la SEGHNP*. Madrid: Ergon 2011; 631-50.

Martínez Costa C, Martínez Rodríguez L. *Valoración del estado nutricional*. En: *Comité de Nutrición de la AEP*, ed. *Manual Práctico de Nutrición en Pediatría*. 1ª ed. Madrid: Ergón; 2007; 31-9.

WHO Multicentre Growth: <http://www.who.int/childgrowth/en/>

Capítulo 6.2

REQUERIMIENTOS ENÉRGICOS Y NUTRITIVOS DEL NIÑO. RECOMENDACIONES DIETÉTICAS

C. Martínez Costa

Concepto de requerimiento de energía	206
Requerimientos energéticos según edad	206
Distribución de la energía en macronutrientes	207
Requerimientos en minerales, vitaminas y oligoelementos	208
Fases de la alimentación	209
Bibliografía	210

► CONCEPTO DE REQUERIMIENTO DE ENERGÍA

Se entiende por requerimiento de energía para el adulto al “aporte de energía estimado para mantener el balance de energía en función de la edad, sexo, peso, talla y nivel de actividad; y para el niño y para las mujeres embarazadas y lactantes, incluye además la energía necesaria para la aposición tisular y para la producción de leche” (Dietary Reference Intakes –DRIs- 2002).

Existen diferencias entre las DRIs para la energía y las DRIs para nutrientes. Así, es fundamental considerar que para los nutrientes las DRIs deben ser cantidades suficientes para cubrir las necesidades del 98% de la población sana (promedio + 2 DE), mientras que para la energía, se debe suministrar la suficiente para mantener el balance de energía evitando el exceso y con ello la sobrenutrición.

► REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS SEGÚN EDAD

Las ingestas de calorías establecidas en las IDR se han reducido considerablemente al reconocer que las recomendaciones anteriores eran excesivas y favorecían la sobrenutrición.

El cálculo de las necesidades calóricas diarias se ha obtenido con las siguientes ecuaciones en cada edad que representan el gasto energético total incluido el crecimiento

0-3 meses: $[89 \times \text{peso (kg)} - 100] + 175 \text{ kcal}$

4-6 meses: $[89 \times \text{peso (kg)} - 100] + 56 \text{ kcal}$

7-12 meses: $[89 \times \text{peso (kg)} - 100] + 22 \text{ kcal}$

1-2 años: $[89 \times \text{peso (kg)} - 100] + 20 \text{ kcal}$

3-8 años:

Niños: $88,5 - [61,9 \times \text{edad (a)}] + \text{CAF} \times [26,7 \times \text{peso (kg)} + 903 \text{ talla (m)}] + 20 \text{ kcal}$

Niñas: $135,3 - [30,8 \times \text{edad (a)}] + \text{CAF} \times [10,0 \times \text{peso (kg)} + 934 \text{ talla (m)}] + 20 \text{ kcal}$

9-18 años:

Niños: $88,5 - [61,9 \times \text{edad (a)}] + \text{CAF} \times [26,7 \times \text{peso (kg)} + 903 \text{ talla (m)}] + 25 \text{ kcal}$

Niñas: $135,3 - [30,8 \times \text{edad (a)}] + \text{CAF} \times [10,0 \times \text{peso (kg)} + 934 \text{ talla (m)}] + 25 \text{ kcal}$.

Las recomendaciones por kg de peso y día, según edad, se resumen en la Tabla 6.2-1 y se basan en los informes correspondientes del Comité de Nutrición de la Academia de Ciencias Americana, 2002 (Ingestas Dietéticas de Referencia -Dietary Reference Intakes, DRIs) y también de la FAO/WHO/UNU, 2004 (Food and Agriculture Organization / World Health Organization / United Nations University). Como se aprecia las necesidades energéticas son similares en ambos informes para los dos grupos de edad y sexo. En las DRIs se expone su cálculo en función del NAF (nivel de actividad física) cuyos factores de corrección se recogen en la Tabla 6.2-2.

Ingestas dietéticas recomendadas en energía

Edad	Kcal/Kg	Kcal/día niños / niñas (edad promedio)
1er mes	107-110	470 (1 mes)
2-6 meses	95	570 / 520 (3 meses)
7-12 meses	80	740 / 670 (6 meses)
1-2 años	80	1000 / 990 (2 años)
3-8 años	80	1740 / 1640 (6 años)
9-14 años	60	2280 / 2100 (11 años)

Dietary Reference Intakes (DRI) 2002 y WHO/FAO 2004 (modificados)

Tabla 6.2-1

Nivel de actividad física (NAF) que determina el coeficiente de actividad física (CAF)

Clasificación	NAF	CAF niños	CAF niñas
Sedentario	≥1,0<1,4	1,00	1,00
Poco activo	≥1,4<1,6	1,13	1,16
Activo	≥1,6<1,9	1,26	1,31
Muy activo	≥1,9<2,5	1,42	1,56

Dietary Reference Intakes (DRI) 2002 y WHO/FAO, 2004.

Tabla 6.2-2

► DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA EN MACRONUTRIENTES

Las recomendaciones sobre la ración calórica de los principios inmediatos se resumen en las siguientes:

1- Primeros 6 meses de vida: las proteínas de la dieta deberán aportar el 15% de la energía, los hidratos de carbono deberán aportar entre el 35% y las grasas entre el 50% de las calorías totales de la dieta;

2- Resto de las edades: las proteínas deberán aportar el 15% de la energía, los hidratos de carbono deberán aportar entre el 50% y las grasas entre el 35% (en chicos mayores aumentar los hidratos de carbono al 55% y reducir grasas al 30%). En escolares y adolescentes, en la distribución de la energía en las diversas comidas del día, es recomendable destinar el 20-25% calorías para el desayuno (incluyendo el almuerzo de media mañana siempre que se mantenga la ingesta suficiente en la primera hora del día); del resto el 30-35% de las calorías se consumirán en la comida; el 15-20% para la merienda y el 25% restante para la cena.

► REQUERIMIENTOS EN MINERALES, VITAMINAS Y OLIGOELEMENTOS

Se detallan en la Tabla 6.2-3. Hay que destacar que la vitamina D necesaria para la homeostasis mineral del esqueleto tiene su origen principal en la irradiación solar habiéndose estimado las necesidades diarias en 200 UI (5µg). Dada la frecuencia de estados de deficiencia de vitamina D, la Academia Americana de Pediatría (AAP) recomienda su suplementación sistemática en lactantes con lactancia natural y mixta durante la alimentación complementaria y en adolescentes beban <1000 mL de leche diarios. Recientemente la AAP ha reconsiderado las dosis de suplementación de vitamina D a 400 UI/día en lactantes. Para el resto de edades DRIs de 2010, aconsejan elevar las recomendaciones a 600 UI/día.

Ingestas dietéticas recomendadas en minerales y vitaminas

Nutriente / edad	0 a 6 meses	7 a 12 meses	1-3 años	4-8 años	9-13 años	14-18 años	
						Chicos	Chicas
Calcio (mg)*	200	260	700	1000	1300	1300	1300
Fósforo (mg)	100	275	460	500	1250	1250	1250
Magnesio (mg)	30	75	80	130	240	410	360
Hierro (mg)	0,27	11	7	10	8	11	15
Cinc (mg)	2	3	3	5	8	11	9
Flúor (mg)	0,01	0,5	0,7	1,1	2	3	3
Vitamina A (µg) 1 µg=3,3 UI	400	500	300	400	600	900	700
Vitamina D (UI)+	400	400	600	600	600	600	600
Vitamina E (mg)	4	5	6	7	11	15	15
Vitamina K (µg)	2,0	2,5	30	55	60	75	75
Vitamina C (mg)	40	50	15	25	45	75	65
Tiamina o vitamina B1 (mg)	0,2	0,3	0,5	0,6	0,9	1,2	1
Rivoflabina o vitamina B2 (mg)	0,3	0,4	0,5	0,6	0,9	1,3	1
Niacina o vitamina B3 (mg)	2	4	6	8	12	16	14
Piridoxina o vitamina B6 (mg)	0,1	0,3	0,5	0,6	1	1,3	1,2
Folato (µg)**	65	80	150	200	300	400	400
Cianocobalamina o vit. B12 (µg)**	0,4	0,5	0,9	1,2	1,8	2,4	2,4

*Recomendaciones modificadas Dietary Reference Intakes (DRI) 2010; para el resto DRI 1997 y 2001

Tabla 6.2-3

▶ FASES DE LA ALIMENTACIÓN

1- Periodo de lactancia pura:

Debe abarcar desde el nacimiento hasta cumplidos los 4 meses y antes del 6º mes. Durante este tiempo periodo la alimentación del lactante sano se realiza con leche materna y en su defecto con fórmula de inicio. Si la lactancia natural evoluciona satisfactoriamente y el estado de nutrición es adecuado en lactados con leche materna se debe esperar el comienzo de la alimentación complementaria a los 6 meses.

2- Periodo de alimentación complementaria (AC):

Se introducirá de forma progresiva a partir de los 4-6 meses de edad en función del estado de nutrición. De forma orientativa, el calendario de introducción será el siguiente:

- *5 meses:* Cereales sin gluten o crema de arroz y papilla de frutas naturales. La alimentación constará de 5 o 6 tomas de: 2 ó 3 biberones de leche de inicio; 1 papilla de frutas naturales y 1 papilla de fórmula con adición de cereales sin gluten.
- *6 meses:* Leche de tipo 2 o de continuación, cereales con gluten y crema o puré de pollo con algunas verduras. La alimentación constará de 4 ó 5 tomas de: 2 ó 3 biberones o papillas de fórmula tipo 2 con adición de cereales con gluten, 1 papilla de frutas naturales y 1 puré de pollo con verduras.
- *7 meses:* Yema de huevo cocida, carnes de cordero, ternera, jamón y yogur adaptado. La alimentación a los 7 meses constará de 4 ó 5 tomas de: 1 ó 2 biberones o papillas de leche tipo 2 con cereales con gluten, 1 papilla de frutas naturales con/sin yogur, 1 puré a medio día de carnes y por la noche, yema de huevo cocido con puré o con la papilla de cereales.
- *8 meses:* Pescado blanco, legumbres, yogur, queso tierno (petit, Burgos, en porciones, etc.). La alimentación a los 8 meses constará de 4 ó 5 tomas de: 1 papilla de leche tipo 2 con cereales con gluten, 1 papilla de frutas naturales con yogur y galletas, 1 puré al medio día de carnes, 1 puré por la noche alternando de pescado con el de yema de huevo cocido o con la papilla de cereales.
- *12 meses:* Huevo entero y leche de crecimiento (o seguir con leche de continuación) con alimentación en contenido y distribución similar al anterior.

3- Periodo de adulto modificado y resto de la infancia:

A partir del año o año y medio de edad, progresivamente, se irán introduciendo alimentos de la mesa familiar pero preparados especialmente para el niño. Es importante ofrecer una alimentación variada atendiendo a la calidad más que a la cantidad de los alimentos.

La dieta del preescolar y escolar debe incluir alimentos de todos los grupos, con el fin de conseguir un aporte de nutrientes satisfactorio. A la hora de elegir los alimentos que constituirán las dietas será necesario conocer los gustos, costumbres y condicionamientos sociales de la población a la que va a ser dirigida, para poder ofrecer diversas posibilidades ofertando alimentos de valor nutritivo similar. Cuando el niño pequeño rechace un alimento reintentar su consumo transcurridos unos días de una forma atractiva. En los mayores la explicación de los beneficios del alimento surte con frecuencia efectos positivos.

En todas las edades se debe asegurar la ingesta de lácteos (leche semidesnatada, yogur y queso) suficiente para cubrir las recomendaciones de calcio en las distintas edades, teniendo en cuenta que la leche aporta 120 mg/100 ml, el yogur 150 mg/100 ml y el queso es muy variable aunque los menos grasos contienen 150-200 mg/100g. Esto es especialmente importante en la pubertad y adolescencia para poder alcanzar el contenido mineral óseo que prevenga de osteoporosis en edades tardías. También, en prevención de la obesidad, evitar el consumo de alimentos calóricos con escaso interés nutritivo como los zumos industriales y los refrescos, e incluso, los que además aportan grasa saturada y trans como los aperitivos y la bollería industrial.

► BIBLIOGRAFÍA

FAO Food and Nutrition Technical reports series 1. *Human Energy Requirements. Report of Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation, Rome 2001.* United Nations University. WHO. Food and Agriculture Organization of United Nations, 2004. <http://www.fao.org>

Food and Nutrition Board. *Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes (DRIs) for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and aminoacids, 2002.*

Food and Nutrition Board. *Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes (DRIs) for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D and fluoride.* Washington DC: The National Academy Press, 1997. <http://www.nap.edu>

Food and Nutrition Board. *Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes (DRIs) for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc.* The National Academy Press, 2001. <http://www.nap.edu>

Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes (DRIs) for calcium and vitamin D. Report brief.* The National Academy Press, 2010. <http://www.iom.edu/vitamind>

Wagner CL, Greer FR and the Section on Breastfeeding and Committee on Nutrition. *American Academy of Pediatrics (AAP). Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents. Pediatrics 2008; 122: 1142-52.*

Capítulo 6.3

NUTRICIÓN ENTERAL EN PEDIATRÍA

C. Martínez Costa

Concepto de nutrición enteral _____	212
Indicaciones y selección del paciente _____	213
Vías de acceso _____	214
Sistemas de administración _____	215
Fórmulas _____	215
Inicio y control de la nutrición enteral _____	220
Nutrición enteral domiciliaria _____	220
Bibliografía _____	220

► CONCEPTO DE NUTRICIÓN ENTERAL (NE)

Consiste en el aporte por la vía digestiva de fórmulas de composición variable adaptada a las condiciones digestivas y metabólicas. Se distingue la NE oral, cuando las fórmulas se ingieren por boca y NE por sonda, cuando las fórmulas se infunden distalmente a la cavidad oral a través de catéteres o de estomas. Incluye la alimentación por sondas nasogástrica, nasoyunal y por gastrostomía o por enterostomía. En la NE por sonda incluye también la infusión de alimentos naturales.

Indicaciones de Nutrición Enteral en Pediatría

Recién nacido pretérmino
Desnutrición calórico-proteica primaria moderada-grave
Trastornos de la conducta alimentaria
Enfermedades digestivas
Trastornos en la deglución (alteraciones congénitas maxilofaciales, síndrome de Pierre Robin, traumatismo facial, disfagia cricofaríngea)
Lesiones esofágicas (estenosis, atresia)
Enfermedad por reflujo gastroesofágico
Diarrea grave prolongada
Síndrome de intestino corto
Enfermedad inflamatoria intestinal
Insuficiencia pancreática (fibrosis quística)
Pancreatitis aguda
Enteritis postirradiación, postquimioterapia
Pseudoobstrucción intestinal
Hepatopatía crónica
Transplante intestinal, hepático
Enfermedades cardiorrespiratorias
Displasia broncopulmonar
Fibrosis quística
Enfermedad cardíaca congénita
Enfermedades renales
Insuficiencia renal crónica
Enfermedades neurológicas
Parálisis cerebral
Coma
Estados hipermetabólicos
Traumatismos graves (craneoencefálico)
Neoplasias
Transplante de médula ósea
Quemaduras
Alteraciones metabólicas
Glucogenosis tipo I y III
Aminoacidopatías y acidosis orgánicas
Trastornos del ciclo urea
Defecto en la oxidación ácidos grasos

Tabla 6.3-1

► INDICACIONES Y SELECCIÓN DEL PACIENTE

Este tratamiento nutricional se indicará en circunstancias de malnutrición calórico-proteica de origen primario o secundario a procesos que comprometan uno o más de los mecanismos de la nutrición (Tabla 6.3-1) tales como:

1. Dificultad o imposibilidad de ingestión.
2. Limitación importante de las funciones de la digestión y/o absorción.
3. Inadecuada utilización de nutrientes (hipoxemia, acidosis...).
4. Situaciones clínicas que generan un incremento de los requerimientos y/o de las pérdidas, particularmente las enfermedades de evolución crónica.

El tipo de apoyo nutricional se planificará tras la valoración del estado nutricional del paciente, de la función gastrointestinal (GI) y de los requerimientos por la enfermedad (Tabla 6.3-2).

Se plantearán 2 posibilidades sucesivas: 1) Suplementar la dieta si los requerimientos no se cubren o están aumentados; 2) Emplear NE por sonda cuando exista imposibilidad de ingestión o requerimientos aumentados que no se pueden cubrir por vía oral.

<i>Guía para la selección de la Nutrición Enteral</i>		
1. Niños con función gastrointestinal (FGI) normal		
Edad	Requerimientos normales	Requerimientos aumentados
Lactante	Lactancia materna	Lactancia materna o fórmula adaptada con adición de módulos
	Fórmula adaptada	Fórmula para pretérmino
		Fórmula polimérica para < 1 año
Niño 1-10 años	Fórmula polimérica pediátrica isocalórica con/sin fibra	Fórmula polimérica pediátrica iso/hipercalórica con/sin fibra
		Suplementos orales
		Componentes modulares
Niño >10 años	Fórmula polimérica pediátrica isocalórica con/sin fibra	Fórmula polimérica pediátrica iso/hipercalórica con/sin fibra
		Fórmula polimérica adulto isocalórica con/sin fibra
	Fórmula de diseño especial: hepatopatías, neuropatías, enfermedades cardiorrespiratorias, metabopatías, hipercatabolismo	Suplementos orales
		Componentes modulares
2. Niños con función gastrointestinal (FGI) alterada		
Edad	Requerimientos normales o aumentados	
Lactante	Fórmula sin lactosa	
	Fórmula oligomérica: semielemental; si no tolera, elemental	
	Adición de módulos (MCT, dextrinas)	
Niño 1-10 años	Fórmula oligomérica: semielemental; si no tolera, elemental	
	Adición de módulos (LCT, MCT, dextrinas, proteína)	

Tabla 6.3-2

► VÍAS DE ACCESO

Se elegirá en función de la enfermedad y del tiempo estimado de duración de la NE:

- Se empleará sonda nasogástrica o nasoyeyunal cuando se prevea que la duración de la NE va a ser inferior a 2-3 meses.
- Cuando la duración estimada sea mayor o se trate de enfermedad en progresión, se planteará la implantación de una gastrostomía o enterostomía.

La ubicación gástrica es de elección por ser la más fisiológica al permitir la acción digestiva y bactericida del jugo gástrico. La situación postpilórica se planteará en casos de reflujo gastroesofágico con importante riesgo de aspiración.

► 1- Sondas

Dependiendo del material de fabricación y disponibilidad para mantenerse ubicadas durante diferentes periodos de tiempo podemos considerar los siguientes tipos:

- Sondas de cloruro de polivinilo (PVC): Se emplean para la NE de corta duración. Adquieren bastante rigidez siendo fáciles de colocar y con escasa tendencia al colapso; sin embargo, van perdiendo elasticidad cuando permanecen colocadas varios días debiendo cambiarse cada 3 días para evitar la necrosis de la piel y la perforación intestinal.
- Sondas de poliuretano y de silicona: Son las indicadas en casos de NE prolongada, por su duración, flexibilidad y mejor tolerancia. Son más caras y tienen el inconveniente de que se pueden expulsar más fácilmente con los esfuerzos.

Tamaños según la edad, oscilan entre 5-12 French (F); el tamaño neonatal es de 5 F y el pediátrico de 6-8 F, con longitudes variables entre 50 y 109 cm; tamaños superiores pueden ser necesarios en adolescentes. Debido a su flexibilidad estas sondas van provistas de un fiador no siendo necesario en algunos modelos retirarlo para la verificación del contenido gástrico. Las sondas duodenales o yeyunales tienen un lastre terminal de material inerte que facilita su colocación.

Técnica de inserción: En todos los casos que se pueda se debe informar al niño del procedimiento, con el fin de obtener su máxima colaboración. Se mide la longitud lóbulo de la oreja-nariz más nariz-xifoides (o bien la longitud nariz-ombligo), para la colocación naso-gástrica; en caso de colocación nasoduodenal o nasoyeyunal se añaden a esta distancia 15-20 cm.

Con el paciente sentado o incorporado 45-90°, se introduce la sonda lubricada por la fosa nasal orientándola abajo y atrás; a continuación se flexiona el cuello y se le pide al niño que degluta mientras avanza la sonda. Se debe comprobar siempre su localización: a) A través de aspiración del contenido gástrico y determinación del pH; b) Con la introducción de 10 mL de aire y auscultación simultánea del epigastrio; c) En caso de duda mediante examen radiológico si la sonda es radiopaca. Se debe aprovechar todo examen radiológico para comprobar siempre la ubicación de la sonda. Esta debe situarse en el cuerpo gástrico, lo suficientemente introducida como para evitar que la fórmula fluya en esófago por los orificios proximales. Una vez colocada en lugar idóneo, es conveniente hacer marca indeleble en la sonda y anotar los cm de fijación en la hoja de control del paciente. La ubicación duodenal y yeyunal puede realizarse por fluoroscopia pero como implica una elevada irradiación para el niño, actualmente se realiza casi siempre por endoscopia.

Mantenimiento:

- Se debe lavar la sonda con agua destilada con el volumen mínimo suficiente para asegurar el purgado completo, pautándose al inicio y final de cada administración intermitente, o cada 4 a 6 h si la infusión es continua. Si se administran fármacos, estos deben disponerse en forma líquida lavando la sonda inmediatamente;
- Se debe tener cuidado en la aspiración repetida del contenido gástrico sobre todo en fórmulas poliméricas por su facilidad para obstruir las sondas finas;
- Con el fin de evitar otitis secundarias a la oclusión rinofaríngea es conveniente instilar periódicamente gotas nasales de suero fisiológico realizando una limpieza adecuada;
- La contaminación se reduce con el lavado de manos y el empleo de guantes;

- La fijación cuidadosa del extremo proximal de la sonda y el empleo de protectores cutáneos disminuye el riesgo de extracción accidental y de lesiones cutáneas.

▶ **2- Gastrostomía/enterostomía.**

Se planteará cuando se prevea una NE superior a 2-3 meses. Habitualmente se implantará por endoscopia (PEG = percutaneous endoscopic gastrostomy). También se puede colocar quirúrgicamente. La PEG es una técnica que puede ser utilizada en niños desde el periodo neonatal. Puede ser sustituida por una gastrostomía de botón a partir de los 3 meses. Recientemente se está desarrollando la gastrostomía endoscópica por gastropexia que permite la implantación de un botón directamente durante el procedimiento endoscópico. Las complicaciones más frecuentes son la infección del estoma, extracción accidental, etc.

▶ **SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN**

Los procedimientos habituales de infusión de la NE son: 1) NE Intermitente (NEI) que consiste en administrar la fórmula durante 10-20 minutos, simulando la periodicidad y duración de las tomas habituales. Es una técnica sencilla y más fisiológica, sirviendo de tránsito desde la infusión continua a la alimentación bucal; 2) NE a débito continuo (NEDC) durante 24 horas; idónea en niños con enfermedad intestinal grave y desnutrición. Precisa un control del flujo de infusión que habitualmente se realiza mediante las bombas de alimentación. 3) NE cíclica, cuando la infusión continua se reduce a un periodo determinado de tiempo (8-12 horas, generalmente nocturno); útil en enfermos crónicos con necesidades especiales como en el caso de la fibrosis quística.

▶ **FÓRMULAS**

La selección de la fórmula depende de numerosos factores entre los que se incluyen, la edad, diagnóstico de la enfermedad principal, alteraciones de la función gastrointestinal y trastornos nutricionales asociados (Tabla 6.3-2). En primer lugar hay que considerar que una fórmula enteral puede ser:

- Nutricionalmente completa, cuando es capaz de suministrar todas las necesidades nutricionales del niño a un volumen determinado. Se clasifican según la fuente de nitrógeno en poliméricas y oligoméricas. Se incluyen también en este grupo, las dietas diseñadas especialmente para diversas enfermedades;
- Nutricionalmente incompleta, cuando por sí solas no pueden cubrir las demandas nutricionales en cantidad y calidad. Incluyen los módulos y los suplementos orales.

Las fórmulas se clasifican en diferentes tipos que exponemos a continuación

▶ **1- Poliméricas:**

Son fórmulas cuya fuente nitrogenada deriva de proteínas intactas, de alto valor biológico, procedentes generalmente de lactosuero y/o caseína. Contienen polímeros de glucosa y algunas, sacarosa; en su mayoría no contienen lactosa ni gluten. Algunas aportan fibra. Las grasas suelen ser aceites vegetales y grasa láctica, con aportes variables de LCT, MCT y ácidos grasos esenciales. Se adicionan de vitaminas, minerales y oligoelementos, para suministrar, en un volumen determinado, los requerimientos para la edad. Indicadas en niños con función digestiva normal o casi normal.

Fórmulas poliméricas pediátricas (para niños mayores de 1 año): Se disponen de los siguientes productos en presentación líquida: 1) Isocalóricas (1 kcal/mL): Ensure junior drink®; Ensure junior fibra®; Frebini Original®, Nutrini®, NutriniMax®, NutriniMaxMF® (Tabla 6.3-3); 2) Hipercalóricas (1,2-1,6 kcal/mL): Ensure Junior Plus®; Frebini Energy®, Frebini Energy Drink®, Frebini Energy Drink Fibre®, Isosource Junior®, Isosource Junior Fibra®, Nutrini Energy®, Nutrini Energy MF®, NutriniDrink®, NutriniDrink MF®, NutriniMax Energy®, NutriniMax Energy MF®, Resource Junior® (Tabla 6.3-4). En polvo para reconstituir se dispone de: Ensure Junior Polvo®, Resource CF® y Sanutri FQ® (Tabla 6.3-5). Una alternativa son los preparados culinarios, constituidos por mezclas de productos naturales cocinados, triturados y tamizados a base de lácteos, carnes, cereales, frutas, verduras y aceites vegetales.

*Fórmulas poliméricas pediátricas normocalóricas
(para niños mayores de 1 año)*

Composición por 100 mL	Edad o peso del paciente	kcal	Proteína (g) (%kcal) C/S (%)	Grasa (g) (% kcal) Fuente	HC (g) (% kcal)	mOsm/L Fibra (g) S/I (%)	Presentación
Ensure Junior drink *fibra (Abbott)	1-10 años	100	2,8 (11%)	5,0 (45%) MCT 19,5%	11,2 (44%)	273/*289 *Fibra 0,5 Polisacárido de soja	500ml vainilla 200ml vainilla, chocolate, fresa *200ml vainilla
Frebini original (Fresenius-Kabi)	1-12 años	100	2,6 (10,2%)	4,4 (40%) MCT 20%	12,6 (49,8%)	220	Bolsa 500 ml Neutro
Nutrini *MF (Nutricia)	1-6 años 8-20 kg	100	2,5 (10%) 40/60	4,4 (40%) Vegetal	12,3 (49%)	205 Fibra 0,8 50/50	Packs 500 ml Neutro
NutriniMax *MF (Nutricia)	7-12 años 21-45 kg	100	3,3 (13%) 40/60	4,2 (38%) Vegetal y láctea	12,3 (49%)	225/230 Fibra 1,1 50/50	Packs 500 ml Neutro

HC: hidratos de carbono; S/I : soluble/insoluble

Tabla 6.3-3

*Fórmulas poliméricas pediátricas hipercalóricas
(para niños mayores de 1 año)*

Composición por 100 mL	Edad o peso del paciente	Energía (kcal)	Proteína (g) (%kcal) C/S (%)	Grasa (g) (% kcal) Fuente	HC (g) (% kcal)	mOsm/L Fibra (g) S/I (%)
Ensure Junior Plus (Abbott)	1-10 años	150	4,2 (11%)	7,5 (45%) MCT 19,5%	16,7 (44%)	273 (botella) 390 (brik)
Frebini energy (Fresenius-Kabi)	1-12 años	160	3,8 (10,2%)	6,7 (40%) MCT 20%	18,7 (49,8%) 87/13	345
Frebini energy drink *fibre (Fresenius-Kabi)	1-12 años	160	3,8 (10,2%)	6,7 (40%) MCT 19,4%	18,7 (49,8%) 76/24	400/420 Fibra 1,1 66/34
Isosource Junior *fibra (Nestlé)	1-10 años	122	2,7 (9 %) 100/0	4,7 (35 %) Vegetal MCT 17%	16,4 (56%) 77/23	282/*366 *Fibra 0,76 40/60
Nutrini Energy *MF (Nutricia)	1-6 años 8-20 kg	150	4,1 (11%) 60/40	6,7 (40%) Vegetal y láctea	18,5 (49%)	300/*315 Fibra 0,8 (50/50)

... (cont)

*Fórmulas poliméricas pediátricas hipercalóricas
(para niños mayores de 1 año)*

NutriniDrink *MF (Nutricia)	A partir de 1 año	150	3,4 (9%) 100/0	6,8 (41%) Vegetal	18,8 (50%)	450/*440 Fibra 1,5 (60/40)
NutriniMax Energy *MF (Nutricia)	7-12 años 21-45 kg	150	4,9 (13%) 60/40	6,3 (38%) Vegetal y láctea	18,5 (49%)	330/*315 Fibra 1,1 (50/50)
Resource Junior (Nestlé)	1-10 años	150	3 (8%) 82/18	6,2 (37%) Vegetal y láctea	20,6 (55%) 64/36	330

HC: hidratos de carbono; HC: hidratos de carbono; S/I : soluble/insoluble

Tabla 6.3-4

Fórmulas poliméricas pediátricas en polvo

Composición por 100 g	Kcal	Proteína (g) (%kcal) C/S (%)	Grasa (g) (% kcal) Fuente, %MCT	HC (g) (% kcal) Fuente	Fibra (g) Otros	mOsm/ Litro	Present.
Fortisip polvo (Nutricia)	460	16%	35%	49%			Sobres 45 g
Resource CF (Nestlé)	465	15 (13%) 100/0	23 (44%) Vegetal, MCT 18% EPA+DHA	50 (43%) Otros/ lactosa: (82/19)	5,2 FOS 65% Fibra trigo 35%	1 sobre en 100 ml, 429	Sobres 32,5 g neutro, vainilla, chocolate
Sanutri FQ (Sanutri)	445	19 (17%) 71/29	19 (39%) Vegetal, MCT 15% Aceite pescado (EPA+DHA)	49 (44%) DTM/ lactosa: neutro: 27/60 chocolate: 11/66 Almidón+sac	5 FOS 64% Polisacár. soja 36%	1 sobre en 200 ml, 655	Lata 360 g, neutro Sobres 60 g, chocolate

Tabla 6.3-5

La NE del recién nacido pretérmino (RNPT) y del lactante se llevará a cabo, con leche materna o mediante las fórmulas propias para su edad (fórmulas para pretérmino o fórmulas adaptadas) recurriendo a preparados exentos de lactosa (en caso de intolerancia) y a fórmulas semielementales y, más raramente, elementales, en enteropatías. Recientemente se ha comercializado una fórmula polimérica para pacientes menores de 1 año con necesidades energéticas aumentadas que aportan 1 kcal/mL (Infatrini®). A partir de los 4 a 6 meses de edad se planteará iniciar la alimentación complementaria con preparados triturados que diluidos con leche, caldo o zumo natural pueden infundirse bien por sonda.

► 2- Oligoméricas:

Incluyen las dietas semielementales y las elementales; en las primeras, los componentes proteicos están constituidos por péptidos (hidrolizados de caseína, lactosuero, lactoalbúmina y soja) mientras que las elementales, de uso menos frecuente en niños, lo están por aminoácidos. Los di y tripéptidos son mejor absorbidos que los aminoácidos y la adición de oligopéptidos a la dieta semielemental, contribuye a reducir la hipertonicidad. Este aporte nitrogenado debe guardar una relación g de nitrógeno: Kcal no proteica, superior a 1:120; su contenido en lactosa debe ser nulo, o por debajo de 0,5 g % y el aporte de oligosacáridos debe efectuarse con moléculas de menos de 10 unidades. El aporte de lípidos se realiza combinando MCT con AGE. Es bien conocido que los MCT no requieren lipasa pancreática ni sales biliares para su absorción, difundiendo sin formar quilomicrones a través del enterocito a la circulación portal; sin embargo hay que tener en cuenta que, en cantidades elevadas, son cetogénicos y generan ácidos dicarboxílicos derivados de la oxidación hepática. Su osmolaridad no es recomendable por encima de 350 mOsm/L (consultar capítulo 6.5.6).

► 3- Dietas especiales:

Están diseñadas para el aporte nutricional en enfermedades específicas que requieren la modificación de la ración calórica y/o la adición o exclusión de nutrientes específicos.

Enfermedades pulmonares. Se recomienda dietas iso/hipercalóricas evitando el exceso de carbohidratos para reducir la producción de VCO₂; se ha propuesto también, incrementar el aporte de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga con propiedades antiinflamatorias (serie n-3) con el objetivo de mejorar la síntesis de surfactante y disminuir la secreción mucosa. En enfermedades moderadas la adición de fórmulas poliméricas pediátricas, suplementos orales a la dieta y componentes modulares es útil para incrementar el aporte energético.

Enfermedades cardíacas. En niños con cardiopatías congénitas que requieren control cuidadoso del balance hidroelectrolítico, se recomienda incrementar la densidad calórica de la fórmula vigilando su tolerancia y carga osmolar.

Enfermedades renales. En niños con nefropatías graves e insuficiencia renal se aconsejan fórmulas con baja carga renal de solutos y fosfatos, así como suplementos de aminoácidos esenciales e histidina. Los preparados comerciales se orientan en su composición a las necesidades del nefrópata adulto por lo que tienen osmolaridades y aportes de nutrientes insuficientemente evaluados en el niño; por todo ello siempre que el estado del paciente lo permita se deben administrar fórmulas nutricionalmente completas adecuadas para la edad.

Enfermedades hepáticas. En hepatopatías crónicas que precisan apoyo enteral se recomienda un aporte proteico normal (fórmulas poliméricas), salvo en casos de encefalopatía e insuficiencia hepática en donde se debe restringir al 60-90 % de lo indicado para la edad; cualitativamente se ha recomendado la restricción de aminoácidos aromáticos y la adición de los de cadena ramificada por su baja captación hepática y su metabolización muscular. En pacientes con ascitis se debe realizar la restricción de fluidos y de sodio. Se deben cuidar los suplementos de vitaminas liposolubles, y la administración de lípidos que se realizará en forma de MCT y AGE. Los productos disponibles, también van dirigidos a pacientes adultos no estando bien establecido su uso en niños.

Otras situaciones como las anomalías de los linfáticos intestinales o la esteatorrea intensa por deficiencia de ácidos biliares pueden requerir el empleo de fórmulas con elevada proporción de MCT.

Estados hipercatabólicos y metabopatías (ver capítulos correspondientes).

► 4- Suplementos calóricos:

En niños con función gastrointestinal normal que tienen requerimientos aumentados, se puede suplementar la dieta habitual con productos generalmente poliméricos que incluyan los tres principios inmediatos, destacando la proporción elevada de proteína. Por su presentación y palatabilidad (barritas, pudding...) son bien aceptados pudiéndose ingerir por boca en tomas complementarias a la comida habitual. La presentación en polvo permite diluirla en leche.

► 5- Componentes modulares:

Cuando las fórmulas convencionales no cubren las necesidades específicas del niño, o cuando se requiere la elaboración de una dieta especial, se dispone de productos que aportan los elementos concretos (proteína entera, péptidos, aminoácidos, MCT, LCT, EPA, polisacáridos, dextrinas, etc.) (Tabla 6.3-6).

Módulos para NE pediátrica						
MÓDULO	Kcal	HC g	G g	Ca** mg	Hidratos carbono	Grasas
Duocal SHS	492	72	22	<5	Sin lactosa, sacarosa ni fructosa 100% Jarabe de glucosa	Aceite de coco, cártamo y cánola, 35% MCT
Duocal MCT SHS	497	72	23	-	Sin lactosa, sacarosa ni fructosa 100% Jarabe de glucosa	Aceite de coco, palma, nuez y maíz, 75% MCT
Duocal líquido SHS	158	23	7	30	Sin lactosa, sacarosa ni fructosa 100% Jarabe de glucosa	Aceite de coco y maíz, 30% MCT
Duobar SHS	648	50	50	<5	Sin lactosa ni fructosa 100% sacarosa	Aceite de palma, 100% LCT
Energivit SHS	492	67	25	325	Sin lactosa, sacarosa ni fructosa	Aceite de palma, girasol y coco
PFD 1 Mead Johnson	68*	8	4	103	48 % polímeros de glucosa 25 % sacarosa 25 % almidón de maíz	100% aceite vegetal $\omega 6/\omega 3= 10$
PFD 2 Mead Johnson	85*	19	1	85	85 % polímeros de glucosa 11% sacarosa 3 % almidón de maíz	100% aceite vegetal $\omega 6/\omega 3= 7.6$

Tabla 6.3-6

► INICIO Y CONTROL DE LA NE

El comienzo de la NE será progresivo tanto en volumen como en la concentración de la fórmula. Si el paciente lleva nutrición parenteral, se disminuirá progresivamente sin interrumpirla hasta administrar por vía enteral al menos el 75 % de las calorías calculadas.

El cálculo del volumen, de las necesidades calóricas y de nutrientes específicos debe realizarse de forma individualizada según edad y patología subyacente. La NE suele iniciarse con aportes de fluidos de 60-80 mL/kg/día (excluyendo lactantes muy pequeños en los que se comienza a 1-2 ml/Kg/h). La dilución inicial en casos graves debe aproximarse a 0,5 kcal/mL (150 mOsm/kg), incrementando volumen y concentración de forma progresiva. Las necesidades energéticas y de nutrientes pueden basarse de forma orientativa en las correspondientes a la edad según las DRIs (Dietary Reference Intakes 2002) y peso para la talla. La estimación calórica inicial para la recuperación nutricional es la siguiente:

- Kcal/día: Kcal/kg/día (DRIs para la edad) x Peso ideal para la talla (kg).
- Incrementando progresivamente según tolerancia hasta la recuperación.

-Controles del paciente: Debe evaluarse el balance hídrico, las características físico-químicas de la orina y el peso diario. La tolerancia a la fórmula y a su volumen debe valorarse: 1) Por el volumen de las heces (normal hasta 15-20 mL/kg/día) y sus características (pH \geq 5,5); 2) La aspiración del contenido gástrico sólo se realizará al inicio de la NE y posteriormente sólo en el caso de que se sospeche intolerancia o en el enfermo crítico. Si en la NEI se evalúa el volumen gástrico antes de la infusión y es menor de la mitad de lo infundido en el bolo anterior o si en la NEDC, es menor de la mitad de lo infundido en las cuatro horas antes, se debe mantener la pauta de administración; de lo contrario, habrá que disminuir la velocidad e incluso detener la infusión durante 1-2 h y reanudarla progresivamente. Las complicaciones que pueden surgir se recogen en la tabla 6.3.7.

-Vigilancia de la fórmula: Para evitar la contaminación bacteriana es preciso establecer condiciones de asepsia durante la preparación, debiéndose reemplazar el producto cada 8 horas. Deben conservarse en refrigerador a 4° C, y dejarse a la Tª ambiente antes de su administración para evitar las molestias gastrointestinales descritas en la Tabla 6.3-7.

► NUTRICIÓN ENTERAL DOMICILIARIA

En aquellos niños afectados de enfermedades crónicas que requieran apoyo nutricional continuo (enfermedades cardíacas, neoplasias, fibrosis quística, fallo renal, alteraciones neurológicas graves, síndrome de intestino corto, etc.) como único motivo de hospitalización, cabe indicar la NE domiciliaria siempre que se disponga de los medios necesarios. Esta alternativa puede generar problemas de adaptación social siendo una posibilidad a considerar siempre que sea posible, la infusión sólo durante la noche. Requiere, obviamente, la aceptación y adiestramiento de los responsables del niño, y la posibilidad de disponer del instrumental y de los alimentos especiales sin peligro de falta de suministro. Actualmente se dispone de bombas de alimentación portátiles, que mejoran la calidad de vida al permitir la autonomía del niño y posibilitar su escolarización. Son de mecanismo peristáltico, fácil manejo, gran precisión y autonomía variable entre 8 y 12 horas, pudiéndose cargar en bandolera o emplearla en forma estacionaria como las anteriormente comentadas.

► BIBLIOGRAFÍA

- Baker SS, Baker RD, Davis AM, eds. *Pediatric nutrition support*. Boston: Jones and Bartlett Publishers, 2007.
- Martínez Costa C, Sierra C, Pedrón Giner C, Moreno Villares JM, Lama R, Codoceo R. *Nutrición enteral y parenteral en Pediatría. An Esp Pediatr* 2000; 52 (Supl 3): 1-33.
- Martínez Costa C. *Nutrición enteral y parenteral*. En: Cruz M, ed. 10ª *Tratado de pediatría*. Madrid: Ergón 2010; 732-40.
- Pedrón Giner C, Martínez Costa C. *Nutrición enteral*. En: *Sociedad Española de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (SEGHNP), 2ªed. Tratamiento en Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica*. Ed. Ergón. Madrid 2008: 679-94.

Pedró Giner, Moreno JM, Dalmau J y Comité de Nutrición de la AEP. *Fórmulas de NE en pediatría. An Pediatr Continuada*, 2011; 9 (4).

SENPE's standardization group, Pedró Giner C, Martínez-Costa C, Navas-López VM, Gómez-López L, Redcillas-Ferrero S, Moreno-Villares JM, et al. *Consensus on paediatric enteral nutrition access: a document approved by SENPE / SEGHP / ANECIPN / SECP. Nutr Hosp* 2011; 26 (1):1-15.

Complicaciones y forma de solución de la NE pediátrica

Problema	Posibles causas	Tratamiento
Oclusión de la sonda	Falta de purgado regular. Aspiración repetida Precipitación de fármacos	Lavados con agua tibia Si fracasa recambio de la sonda
Retención gástrica	Osmolaridad > 400 mOsm/kg Densidad calórica > 1,5 kcal/mL Alta concentración de LCT Velocidad infusión aumentada	Corregir la fórmula Considerar NEDC Reducir la velocidad de infusión Considerar domperidona Plantear NE postpilórica
Diarrea y/o dolor abdominal	Ídem a retención gástrica Fórmula demasiado fría Intolerancia a sustrato (lactosa) Infección intestinal Fármacos Hipoalbuminemia y edema GI	Ídem a retención gástrica Entibiar la fórmula Retirar sustrato Evaluar antibioterapia Considerar retirada de la sonda Infusión de albúmina IV
Estreñimiento	Encamamiento prolongado Dieta pobre en residuos Opiáceos	Considerar fibra dietética Tratamiento con laxantes
Extracción accidental	Escaso control del niño	Recambio
Erosión, necrosis e infección de la piel	Cuidados locales insuficientes	Protectores cutáneos
Decúbitos de la sonda (nasales, faríngeos, esofágicos)	Sonda inadecuada (PVC) Inmovilidad prolongada	Cambio a sonda de larga duración Cambios posturales
Reflujo gastroesofágico	Mala colocación de la sonda Osmolaridad elevada. Infusión rápida	Recolocación adecuada Considerar sondaje postpilórico Paso a NEDC
Alteraciones hidroelectrolíticas (Na ⁺ , K ⁺ , Cl ⁻)	Desequilibrio hidroelectrolítico	Balance hídrico / control de peso Control de fluidos y electrolitos Vigilancia hemodinámica
Déficits especiales (Zn ⁺⁺ , Mg ⁺⁺ , P, AGE)	Aporte insuficiente	Cálculos dietéticos adecuados Monitorización semanal Suplementos específicos
Rechazo a la realimentación bucal	Aversión a la comida	Reeducación Dar pequeños volúmenes bucales

LCT = Triglicéridos de cadena larga; NEDC = Nutrición enteral a débito continuo; GI = Gastrointestinal; HC = Hidratos de carbono; PVC = Cloruro de polivinilo; AGE =

Tabla 6.3-7

Capítulo 6.4

NUTRICIÓN PARENTERAL EN PEDIATRÍA

C. Martínez Costa

Concepto e indicaciones de nutrición parenteral	223
Vías de acceso, instrumental y métodos de infusión	224
Requerimientos y composición de las soluciones de NP	225
Complicaciones de la NP	230
NP domiciliaria	230
Bibliografía	230

► CONCEPTO E INDICACIONES DE NUTRICIÓN PARENTERAL

La nutrición parenteral (NP) consiste en la administración de energía y nutrientes por vía venosa, siendo la alternativa cuando la vía digestiva resulta imposible o insuficiente.

De forma general, se debe plantear cuando:

- Exista imposibilidad de ingesta durante más de 5-7 días con o sin trastorno nutricional (en recién nacidos pretérmino considerar como máximo 2-3 días).
- En circunstancias de incremento de los requerimientos por la enfermedad o pérdidas excesivas que no pueden ser cubiertas por vía enteral de forma exclusiva, y por tanto, requieren una nutrición mixta.

De forma específica las indicaciones de esta técnica se recogen en la Tabla 6.4-1.

En todas las situaciones referidas, la nutrición parenteral tendrá como objetivo aportar energía y nutrientes, que en los casos de duración breve (< 7 días) eviten deficiencias agudas, y en los de duración prolongada, sean suficientes para evitar deficiencias, corregir la producida y permitir un crecimiento adecuado. Los datos de este capítulo han sido consensuados en el grupo de trabajo al que pertenece la autora (Gomis P, Gómez López L, Martínez Costa C, et al.2007).

Indicaciones de la Nutrición Parenteral en Pediatría

Función gastrointestinal imposible	Cirugía abdominal
	Íleo paralítico
	Resecciones intestinales
	Peritonitis infecciosa, plástica
	Malrotación y vólvulo
	Otras malformaciones del tubo digestivo
	Trasplantes
	Fístulas digestivas
	Otras causas digestivas
	Enterocolitis necrosante
	Pancreatitis aguda grave
	Pseudoobstrucción intestinal
	Vómitos incoercibles
	Función gastrointestinal inadecuada / insuficiente
Malabsorción intestinal	
Síndrome de intestino corto	
Diarrea grave rebelde o prolongada	
Enfermedad inflamatoria intestinal grave	
Enteritis postquimioterapia, postirradiación	
Estados hipercatabólicos	
Sepsis	
Politraumatismos	
Quemados	
Neoplasias	

Tabla 6.4-1

► VÍAS DE ACCESO, INSTRUMENTAL Y MÉTODOS DE INFUSIÓN

► 1- Vías de acceso

Su elección estará determinada por la duración de la NP y por la densidad calórica.

Acceso periférico: Indicado en NP breve, aproximadamente 7 días, máximo 2 semanas en niños con estado nutricional conservado, en los que se pretende evitar las deficiencias agudas.

Requiere: 1) Cambio regular de la vía (cada 2-4 días) para evitar flebitis y extravasación. Esto hace que se vayan agotando éstas progresivamente, creando otras dificultades como la obtención de la muestra (importante en RNPT por la fragilidad capilar); 2) Conservar osmolaridad adecuada para asegurar la tolerancia venosa (idónea <500 mOsm/l y límite en 900 mOsm/l); 3) Elevado aporte de fluidos con una densidad calórica baja (aprox. 150 ml/Kg y 80 Kcal/Kg); y 4) Necesidad de un débito regular de glucosa que puede generar accidentes hipoglucémicos cuando falla la vía.

Acceso central: Indicado en NP prolongada (>1 ó 2 semanas) y/o necesidad de aporte calórico elevado y/o modificación de fluidos (volumen limitado). Esta técnica permite por medio de un catéter acceder a eje venoso central con débito sanguíneo elevado, lo que permite soluciones hiperosmolares con menor riesgo de lesión venosa. Realizar de dos maneras:

- Desde una vena central: yugular interna, femoral, subclavia.
- Desde una vena periférica: insertando vía percutánea (basílica, epicraneal), un cateter epicutáneo-cava (forma habitual); o bien para NP de larga duración, con tunelización subcutánea (tipo Hickman o Broviac) o con reservorio tipo port-a-cath (elastómero de silicona). La punta del catéter venoso debe situarse en vena cava superior a la entrada de aurícula derecha, y en femorales a nivel de la vena cava inferior, a la altura del diafragma.

Los riesgos principales son: tromboembolismo, neumotórax, hemotórax, arritmias, taponamiento y la posibilidad de infección.

► 2- Instrumental

Tipos de catéteres: 1) De 3-8 kg de peso: 3 French (F) 1 luz; 4 F de 2 luces y 5 F de 3 luces; 2) De 8-13 kg: 4 F de 1 luz, 5 F de 2 luces y 7 F de 3 luces; 3) Para > 13 kg: 5 F 1 luz; 7 F 2 y 3 luces.

Contenedores o bolsas: Fabricadas de polímeros plásticos (acetato de etilenvinilo, EVA), deben ir recubiertas de un material que las protege de la luz con el fin de evitar los fenómenos de la peroxidación por la sobreexposición de los lípidos y vitaminas a la luz.

Bombas de infusión intravenosa: Imprescindibles para el adecuado control del flujo de infusión. En neonatos con ritmo de infusión muy bajo se emplean las bombas de jeringa.

Filtros: Se recomienda su uso en NP neonatal y en nutriciones prolongadas o en aquellas con elevado riesgo de precipitación.

► 3- Métodos de infusión

NP continua: Consiste en infundir a lo largo de 24 horas. Se aplica tanto en mezclas ternarias como cuando los lípidos se administran separadamente (en este último caso, la solución lipídica puede infundirse en un tiempo menor siempre que no se superen los límites de velocidad de infusión).

NP cíclica: Consiste en la administración de NP de forma intermitente con periodos de interrupción de la infusión. Se plantea en casos especiales en los que interesa un periodo de ayuno que favorezca la movilización grasa minimizando la esteatosis hepática. Además permite al paciente verse libre de fluidoterapia endovenosa durante un periodo de tiempo (6 a 12 horas) facilitando su actividad. En la práctica clínica este método de infusión se plantea en el paciente con hepatopatía grave asociada al uso de NP y en la NP de larga duración y/o domiciliaria.

► REQUERIMIENTOS Y COMPOSICIÓN DE LAS SOLUCIONES DE NP

► 1- Líquidos

Las necesidades se calcularán en función de la edad, tamaño corporal, estado de hidratación, factores ambientales y enfermedad subyacente. De forma orientativa:

RN 40-60 mL (1º día) hasta 150-180 mL/kg/día (máximo 200 mL/kg/d). En los RNPT el aporte de líquido guarda relación inversa con el peso al nacer debido a las pérdidas insensibles transcutáneas. En los de peso igual o mayor de 1500 gramos se comenzará con 60-80 mL/kg/día y en los menores de 1500 con 80-90 mL/kg/día.

Lactante (≤ 10 kg) 100 mL/kg/día más las pérdidas (máximo 150 mL/kg/d).

Resto edades. Cálculo de Holliday-Segar (mantenimiento) al que se sumarán los requerimientos específicos y las pérdidas. Las necesidades de mantenimiento serán: Hasta 10 kg, 100 mL/kg (1000 mL); entre 10 y 20 kg = 1000 mL por los primeros 10 kg más 50 mL/kg por los segundos 10 kg (total 1500 mL) ; y a partir de 30 kg = 1500 mL por los primeros 20 kg más 20 mL/kg por los kilos que superen 20 kg.

Controles del paciente: Debe vigilarse el peso, estado de hidratación y hemodinámico, diuresis, densidad urinaria y balance hidroelectrolítico. Diversas condiciones pueden modificar estos cálculos: 1) El exceso de líquidos en el RNPT puede asociarse a persistencia del ductus arterioso, displasia broncopulmonar y hemorragia intraventricular; 2) Las necesidades se pueden incrementar en situaciones de: Fiebre, fototerapia con calor radiante, diarrea, vómitos, aspiración gástrica, glucosuria, poliuria, deshidratación, hiperventilación y estados hipercatabólicos; 3) Puede ser necesaria la restricción hídrica en: Insuficiencia cardiaca, insuficiencia renal oligoanúrica, enfermedad respiratoria y edema.

► 2- Energía

Clásicamente se ha planteado el problema de no alcanzar las necesidades energéticas en NP sin embargo, actualmente, el interés se centra más en las consecuencias negativas del exceso o desequilibrio de diversos nutrientes; además, hay que considerar que estos niños están general hospitalizados, inactivos, enfermos y en ocasiones sin alimentación enteral y con estrés metabólico por lo que probablemente sus requerimientos totales no estén tan elevados.

En pacientes graves con elevado riesgo de desnutrición el mejor método es el cálculo del gasto energético en reposo (GER) y corregirlo por un factor que incluya la actividad y el grado de estrés (generalmente, para evitar la sobrealimentación se emplea como factor de multiplicación 1,1-1,2 en paciente con gravedad moderada, incrementándolo en situaciones graves hasta 1,5-1,6).

La forma más idónea de conocer el GER es mediante calorimetría indirecta que determina el O₂ consumido y el CO₂ eliminado durante la oxidación de los nutrientes, obteniendo el cociente respiratorio (VCO₂/VO₂). Sin embargo, la mayoría de los clínicos no disponen de esta técnica y por tanto, precisan aproximar las necesidades energéticas con cálculos orientativos mediante ecuaciones de predicción (Tabla 6.4-2). En lactantes, pacientes críticos y en obesos, se han desarrollado fórmulas que correlacionan bien con el GER medido. De forma aproximada los aportes calóricos (kcal/kg/día) serán: RNPT 110-120 hasta 150; lactantes de 0 a 1 año, 90-100; niños de 1 a 7 años, 75-90; de 7 a 12 años, 65-70; y de 12 a 18 años, 30-60.

Relación nitrógeno/calorías no proteicas: Es fundamental en NP que la energía se suministre de forma equilibrada aportando calorías para mantener una relación gramo (g) nitrógeno: kcal no proteicas = 1:150-200 (los g nitrógeno se calculan: g aminoácidos ÷ 6.25). Si el grado de estrés es elevado, la relación puede ser 1:100 a 1:130 pero, incrementando el aporte calórico total. Esto viene a suponer una distribución calórica de: 12 al 16 % en forma de aminoácidos y el resto constituyen la kcal no proteicas a distribuir aproximadamente 25-40% en forma de lípidos y el 60-75 % en forma de glucosa.

Ecuaciones de predicción para el cálculo de los requerimientos energéticos en Nutrición Parenteral (kcal/día)

Requerimientos energéticos totales (kcal/día):

GER x factor (1,1-1,2)

Requerimientos especiales:

1) Lactantes < 9 kg peso:

GET (kcal/día): Con el peso: $[98,07 \times P \text{ (kg)}] - 121,73$
 Con el peso y talla: $[10,66 \times T \text{ (cm)}] + [73,32 \times P \text{ (kg)}] - 635,08$
 GER (kcal): Con el peso: $[84,5 \times P \text{ (kg)}] - 117,33$
 Con el peso y talla: $[10,12 \times T \text{ (cm)}] + [61,02 \times P \text{ (kg)}] - 605,08$

2) Pacientes críticos:

GET: $[(17 \times \text{edad en meses}) + (48 \times P \text{ en kg}) + (292 \times T^a \text{ corporal en } ^\circ\text{C}) - 9677] \times 0,239$.

3) Adolescentes obesos:

Chicos: $[16,6 \times P \text{ real (Kg)}] + [77 \times T \text{ (metros)}] + 572$
 Chicas: $[7,4 \times P \text{ real (Kg)}] + [482 \times T \text{ (metros)}] + 217$

P = peso (kg); T=talla (m)

Tabla 6.4-2

► **3- Aminoácidos**

El aporte recomendado, que según la edad será: RNPT 2,5-3 g/kg/d; menores de 1 año, 2-2,5 g/kg/d; de 1 a 11 años 1,5-2 g/kg/d; y de 12 a 18 años 1-1,5 g/kg/d. Es conveniente alcanzar rápidamente estas dosis siempre que se guarde la relación nitrógeno/kcal no proteicas.

Las soluciones pediátricas disponibles son Aminosteril infant 10%®, Aminoven infant 10%® y Primene 10%® por contener cantidades adecuadas de taurina, ser bajas en glicina y guardar relación aminoácidos (AA) esenciales / (AA) totales aproximadamente de 3. El metabolismo proteico se controlará semanalmente mediante la determinación de prealbúmina, albúmina y con el cálculo del balance nitrogenado.

► **4- Glucosa**

La D-glucosa es el hidrato de carbono más usado en NP. Debe constituir un 60 al 75 % de las calorías no proteicas. Los aportes progresivos se desglosan en la Tabla 6.4-3.

Requerimientos de glucosa en Nutrición Parenteral según edad

EDAD	DOSIS INICIAL mg/kg/minuto g/kg/día	DOSIS MÁXIMA mg/kg/minuto g/kg/día
Recién nacido pretérmino	4-8	11-12
	6-12	16-18
Lactantes y niños ≤ 2 años	5-7	11-12
	7- 10	16-18
Resto de edades	3-5	8-10
	4-7	10-14

Tabla 6.4-3

La glucosa es responsable de la osmolaridad de la solución y su concentración en la solución vía periférica no debe sobrepasar el 10-12%. Por vía central se puede incrementar en función del aporte de líquido. Los aportes excesivos de glucosa e insuficientes de lípidos tienen los riesgos de: 1) Hiperglucemia, retención hídrica y diuresis osmótica; 2) Incremento del cociente respiratorio (VCO_2/VO_2), que puede inducir insuficiencia respiratoria en pacientes con función pulmonar comprometida; 3) Esteatosis y alteración de la función hepática por lipogénesis vía malonil; y 4) Aumento del riesgo de infección.

Controles del paciente: Debe de monitorizarse la determinación de glucemia y glucosuria inicialmente cada 8 h y posteriormente cada 12-24 h.

En caso de requerir insulina, se hará en perfusión continua (0,02-0,04 U/kg/hora) conectada en "Y" a la infusión parenteral y diluida en albúmina a concentración 3,5 mg/mL para evitar la adhesión de la insulina al plástico.

▶ 5- Lípidos

Su aporte es fundamental por su elevada densidad calórica, aporte de ácidos grasos esenciales y por disminuir la osmolaridad de la solución. Debe constituir del 25 al 40 % de las calorías no proteicas. Las dosis serán: 1) RNPT: Dosis inicial 0,5-1 g/kg/d con incrementos progresivos hasta un máximo de 3 g/kg/d; 2) Lactantes: Dosis inicial 1 g/kg/d con incrementos hasta un máximo de 3-4 g/kg/d; 3) Resto edades: 1 g/kg/d, hasta 2 g/kg/d.

Es más importante que la mezcla total sea equilibrada que su introducción progresiva. Es conveniente monitorizar (cada 1-2 semanas), los niveles de triglicéridos para no sobrepasar los 200 mg/dL. En algunas circunstancias, hay que tener precaución y reducir los aportes hasta 0,5-1 g/kg/d: Infecciones graves, hiperbilirrubinuria neonatal (riesgo kernicterus); trombocitopenia $<100.000/mm^3$, insuficiencia hepática y enfermedades pulmonares.

Soluciones recomendadas: Soluciones mixtas de triglicéridos de cadena larga y de cadena media (LCT y MCT) procedentes de aceite de soja cuyo preparado comercial es Lipofundina MCT/LCT 20%®; o bien de soluciones de LCT basadas en aceite de oliva, exclusivamente, (Clinoleic®) o mixtas con aceite de pescado (SMOFLipid 20%®) o de LCT a base de aceite de pescado exclusivamente (Omegaven 20%®).

Se deben de infundir en soluciones ternarias (administración conjunta de aminoácidos, glucosa y lípidos en la misma bolsa). En general se recomienda incluir los lípidos en soluciones ternarias (administración conjunta de aminoácidos, glucosa y lípidos), excepto en casos en que la solución sea inestable y en algunos RNPT. Si se administran por separado la velocidad de infusión de lípidos será: RNPT $< 0,12$ g/kg/h; resto edades $< 0,15$ g/kg/h con un máximo de 0,2 g/kg/h (equivalente a 1 mL/kg/h de infusión al 20%).

Debe considerarse la administración de carnitina en NP de más de 4 semanas. La heparina no se recomienda sistemáticamente debido a no mejora la utilización lipídica; sin embargo en neonatos sí es recomendable para disminuir la formación de fibrina en los catéteres de larga duración y con ello, la reducción de la adhesión bacteriana.

▶ 6- Electrolitos, minerales y oligoelementos

Sus aportes varían considerablemente entre pacientes, según edad y según patología subyacente (Tabla 6.4-4). Las necesidades de iones, especialmente, se incrementan cuando se producen pérdidas digestivas debiéndose reponer acorde a la composición del fluido perdido (Tabla 6.4-5). Requieren monitorización frecuente (4-7 determinaciones/semana).

Los requerimientos de calcio, fósforo en la NP están condicionados por su solubilidad en la solución de NP y por el pH. El gluconato cálcico se puede sustituir por glicerosfato cálcico por su mejor solubilidad.

Respecto a oligoelementos, si la NP es mixta (con enteral) no es necesario administrarlos, a excepción del zinc que debe asegurarse diariamente; el resto, parece conveniente añadirlos periódicamente (cada 1-2 semanas) (Tabla 6.4-6). En colestasis no se debe administrar cobre y manganeso y en insuficiencia renal aguda, suprimir selenio, cromo y molibdeno.

▶ 7- Vitaminas

Las recomendaciones en se recogen en la Tabla 6.4-7. Disponemos de un preparado comercial que cubre estas necesidades (Infuvite Pediatric®).

Aportes de electrolitos y minerales en Nutrición Parenteral pediátrica

	RNPT /kg/d	RNT /kg/d	<1año /kg/d	1-11 años /kg/d	12-15 años /kg/d
Sodio (mEq)	2-3 ¹	2-4	2-4	2-3	60-150/día
Cloro (mEq)	2-3	2-4	2-4	2-3	60-150/día
Potasio (mEq)	1-3	2-3	2-3	2-3	60-120/día
Calcio (mg)	40-90	40-60	20-25	10-20	4,5-9
(mM)	1-2,25	1-1,5	0,5-0,6	0,25-0,5	0,12-0,2
(mEq)	2-4,5	2-3	1-1,2	0,5-1	0,2-0,4
Fósforo (mg)	40-70	30-45	10-30	8-22	5-10
(mM)	1,3-2,25	1-1,5	0,3-1	0,25-0,7	0,16-0,3
(mEq)	2,6-4	2-3	0,6-2	0,5-1,5	0,3-0,6
Magnesio (mg)	3-7	3-6	3-6	3-6	2,5-4,5
(mM)	0,12-0,3	0,12-0,25	0,12-0,25	0,12-0,25	0,1-0,2
(mEq)	0,25-0,6	0,25-0,5	0,25-0,5	0,25-0,5	0,2-0,4

¹ A partir de la 2ª semana de vida: 3-6 mEq/kg/día. Ca: 1mM = 40mg = 2mEq (gluconato Ca 10%: 100 mg = 9mg Ca); P: 1mM = 31mg = 2mEq (relación calcio/fósforo = 1,3/1,1; Mg: 1mM = 24 mg = 2mEq

Tabla 6.4-4

Composición de los fluidos digestivos

Origen del fluido digestivo	Sodio (mMol/L)	Potasio (mMol/L)	Cloro (mMol/L)	Bicarbonato (mMol/L)
Gástrico	30-80	5-20	100-150	0-5
Intestino delgado proximal	100-140	5-15	90-130	50
Biliar	100-140	5-15	80-120	40-80
Ileostomía	50-130	15-20	50-115	20-40
Colostomía	50-60	20-30	40-60	30-40
Diarrea				
· osmótica	54	33	94	20-50
· secretora	120	40	94	

Tabla 6.4-5

Aportes de oligoelementos en Nutrición Parenteral pediátrica

Elemento	RNPT mcg/kg/d	RNT - 1 año mcg/kg/d	Resto edades mcg/kg/d
Fe	100	100	1 mg/d
Zn	400	250 < 3meses 100 > 3meses	50 (máx 5000 mcg/d)
Cu	20	20	20 (máx 300 mcg/d)
Se	2	2	2 (máx 30 mcg/d)
Cr	0.2	0.2	0.2 (máx 5 mcg/d)
Mn	1	1	1 (máx 50 mcg/d)
Mo	0.25	0.25	0.25 (máx 5 mcg/d)
I	1	1	1 (máx 50 mcg/d)

Zn: En nutrición mixta y en NP inferior a 4 semanas, sólo es necesario Zn.

Tabla 6.4-6

Recomendaciones y preparado de vitaminas en NP pediátrica

Vitamina	RNPT (dosis/kg/día)	Lactante-Niño (dosis/día)	Infuvite Pediátrico® 5 mL
Vitamina A (UI)	700-1.500 ¹	1.500-2.300	2.300
Vitamina E (mg)	3,5	7-10	7
Vitamina K (mcg)	8-10	50-200	200
Vitamina D (UI)	40-160	400	400
Ascórbico (mg)	15-25	80-100	80
Tiamina (mg)	0,35-0,5	1,2	1,2
Riboflavina (mg)	0,15-0,2	1,4	1,4
Piridoxina (mg)	0,15-0,2	1	1
Niacina (mg)	4-6,8	17	17
Pantoténico (mg)	1-2	5	5
Biotina (mcg)	5-8	20	20
Folato (mcg)	56	140	140
Vitamina B12 (mcg)	0,3	1	1

Equivalencias: 1 mcg de vitamina A = 3,31 UI; 1mcg de vitamina D = 10 UI

El Infuvite Pediátrico® está formado por dos viales que se reconstituyen conjuntamente en un volumen total de 5 mL.

¹RNPT (recién nacido pretérmino) Dosis RNPT <1 kg peso 1,5 mL; 1-3 kg peso 3 mL; Resto edades: 5 mL. Con enfermedad pulmonar: 1500-2800 UI vitamina A

Tabla 6.4-7

► COMPLICACIONES DE LA NP

Relacionadas con el catéter: Neumotórax, trombosis, hemorragia, embolismo aéreo, etc.

Infecciones del catéter por *Staphylococcus epidermidis*; *Enterobacter* spp, *E. coli*, *Klebsiella* spp. *Pseudomonas aeruginosa*; *Staphylococcus aureus*; *Enterococcus* (*E. faecalis*, *E. faecium*), *Candida albicans* y *Malassezia furfur*. Precisan antibioterapia sistémica y considerar la retirada del catéter ante el deterioro clínico progresivo, la persistencia de fiebre tras 48 h de tratamiento y en infecciones fúngicas.

Complicaciones hepatobiliares: Desde una elevación transitoria de transaminasas y enzimas de colestasis (gammaglutamiltranspeptidasa) a desarrollar colestasis, esteatosis e incluso cirrosis. La esteatosis con frecuencia es secundaria a aportes excesivos de glucosa y la colestasis a la disminución del círculo enterohepático principalmente por ayuno y a la infección sistémica. Su prevención consiste en una NP equilibrada, en la instauración precoz de NE aunque sea mínima, en pasar a una NP cíclica, en el tratamiento del sobrecrecimiento bacteriano, y en la administración oral de ácido ursodeoxicólico (10-20 mg/kg/d).

► NP DOMICILIARIA

En pacientes cuyo único motivo de hospitalización sea la NP debe considerarse su administración domiciliaria siempre que sea aceptada y se disponga de la infraestructura necesaria. Se suele plantear en casos de fracaso intestinal como el síndrome de intestino corto que no se puede tratar exclusivamente con NE, en pseudo-obstrucción intestinal crónica, y en pacientes oncológicos con obstrucción intestinal o enteritis postirradiación.

► BIBLIOGRAFÍA

Gomis Muñoz P, Gómez López L, Martínez Costa C, et al. *Documento de consenso SENPE/SEGHP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica. Nutrición Hospitalaria 2007;22 (6): 710-9. Texto completo disponible en: http://www.nutricionhospitalaria.com/Documento_de_Consenso.pdf y <http://www.gastroinf.com/en Documentos y protocolos>.*

Goulet O, Colomb V. *Parenteral nutrition in infants and children. En: Guandalini S, ed. Textbook of Pediatric Gastroenterology and Nutrition. Taylor & Francis Group. London 2004: 555-78*

Koletzko B, Goulet O, Hunt J, Krohn K, Shamir R. *Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). J Pediatr Gastroenterol Nutr 2005;41(Suppl 2):S1-87.*

Martínez Costa C, Sierra C, Pedrón Giner C, Moreno Villares JM, Lama R, Codoceo R. *Nutrición enteral y parenteral en Pediatría. An Esp Pediatr 2000; 52 (Supl 3): 1-33.*

Martínez Costa C. *Nutrición enteral y parenteral. En: Cruz M, ed. 10ª Tratado de pediatría. Madrid: Ergón 2010; 732-40.*

Moreno Villares JM. *Nutrición parenteral. En: Sociedad Española de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (SEGHP), ed. Tratamiento en Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. 2ª Ed. Ergón. Madrid: 2008: 695-709.*

Rigo J, De Curtis M. *Parenteral nutrition in premature infants. En: Guandalini S, ed. Textbook of Pediatric Gastroenterology and Nutrition. Taylor & Francis Group. London 2004: 619-38.*

Capítulo 6.5

NUTRICIÓN EN EL NIÑO EN CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES

6.5.1	Nutrición en el recién nacido pretérmino y de bajo peso _____	232
	L. Martínez Rodríguez, J. Fons Moreno	
6.5.2	Tratamiento de la diarrea aguda en la infancia _____	234
	C. Martínez Costa	
6.5.3	Recomendaciones para corregir el estreñimiento _____	237
	C. Martínez Costa, A. Montal Navarro	
6.5.4	Tratamiento nutricional en la fibrosis quística _____	238
	C. Martínez Costa, P. Khodayar Pardo	
6.5.5	Tratamiento nutricional del niño con cardiopatía _____	241
	F. Núñez Gómez	
6.5.6	Reacciones adversas a la leche: Alergia a PLV. Intolerancia a lactosa ____	243
	C. Martínez Costa, I. Mialdea López	
6.5.7	Tratamiento nutricional del niño con encefalopatía y PCI _____	247
	C. Martínez Costa, S. Borraz Gracia	
6.5.8	Tratamiento nutricional de la diabetes infantil _____	249
	M.J. López García	
6.5.9	Tratamiento y prevención de la obesidad infantil _____	254
	M.J. López García	
6.5.10	Tratamiento nutricional de las dislipemias _____	257
	C. Martínez Costa	
6.5.11	Tratamiento dietético de los errores congénitos del metabolismo ____	258
	A. Molina Merino	
6.5.12	Tratamiento nutricional del enfermo crítico _____	263
	P. Roselló Millet	
6.5.13	Bibliografía _____	267

► 6.5.1 RECIÉN NACIDO PRETÉRMINO Y DE BAJO PESO

El recién nacido pretérmino (RNPT) es aquel que nace antes de cumplir la semana 37 de gestación; los RNPT se clasifican atendiendo al peso al nacimiento: bajo peso al nacimiento, cuando al nacer pesan < 2500 gramos, muy bajo peso al nacimiento, cuando nacen con <1500 gramos y bajo peso extremo, cuando pesan <1000 gramos al nacer. Al establecer la relación existente entre la edad gestacional (EG) y el peso alcanzado al nacimiento, reflejo del desarrollo intrauterino, los RNPT se clasifican en adecuados, grandes o pequeños para su EG.

Todas estas clasificaciones son importantes en la asistencia clínica y en las estrategias nutricionales puesto que, como se ha comentado, los RNPT constituyen un grupo muy heterogéneo. En líneas generales, la alimentación del RNPT debe ser precoz e intensiva pero sobre todo segura. El objetivo general es alcanzar un crecimiento similar al que presenta el feto in utero (5-17 g/Kg/día, habiéndose establecido como meta las 120 Kcal/Kg diarias).

► ALIMENTACIÓN ENTERAL

Engloba a toda aquella alimentación que se aporta por vía oral o enteral. la succión efectiva se establece aproximadamente en la semana 34 de gestación; hasta ese momento el aporte se realiza vía enteral mediante sonda orogástrica. Inicialmente se suele comenzar con una administración a débito continuo durante las 24 horas del día y posteriormente se fracciona para pasar finalmente a 12 u ocho tomas dependiendo de la EG del RN. La leche materna por razones logísticas (precisa del cambio del sistema de administración cada 3 horas) se realiza prácticamente siempre en forma de tomas.

Alimentación trófica:

Es el aporte de pequeñas cantidades de líquido (10 mL/Kg/día) con el objetivo de estimular la mucosa intestinal; no tiene por tanto función nutritiva. Su fundamento se remonta a la deglución que realiza el feto desde el inicio de la gestación del líquido amniótico. Se utiliza para el trofismo intestinal suero oral glucosado diluido a la mitad con agua destilada.

Lactancia materna:

Constituye el patrón en el que se basan todas las fórmulas comerciales. Aporta, además de los principios inmediatos, otras sustancias que contribuyen tanto al metabolismo del RNPT como a mejorar su inmunidad (lipasas que ayudan a la digestión de ácidos grasos de cadena larga, inmunoglobulinas IgA lactoferrina y Bifidobacterias que mejoran la inmunidad). Además la composición de la leche materna del pretérmino se va transformando progresivamente a lo largo del tiempo adecuándose a las necesidades del RN. La leche materna sin embargo, dado que el RNPT crece a un ritmo acelerado durante los primeros meses, no aporta suficiente cantidad de proteínas, calcio y fósforo, por lo que es adecuado fortificar la leche materna con un módulo que contiene fundamentalmente aquello en que es deficitaria (se añaden sobres/100 mL de fortificante de la leche materna). También es deficitaria en hierro, por lo que es conveniente suplementar, como se indicará posteriormente. La leche materna es por tanto de elección en el RNPT (Tablas 6.5.1-1 y 6.5.1-2).

Fórmulas artificiales:

- Fórmulas para RNPT: son fórmulas de mayor densidad calórica con aporte adecuado de los tres principios inmediatos, minerales (hierro) y vitaminas.
- Fórmulas hidrolizadas o semielementales: son fórmulas en las que los principios inmediatos están parcialmente hidrolizados (oligopéptidos, ácidos grasos de cadena media y dextrinomaltosa); contienen adecuado aporte de minerales, y vitaminas. Se emplean en RNPT de edades gestacionales muy extremas dada la inmadurez del tracto digestivo. Actualmente empleamos Pregestimil líquido® en estos casos.
- Fórmulas elementales: son fórmulas en las que los principios inmediatos se aportan en forma de aminoácidos, ácidos grasos de cadena media y dextrinomaltosa. Se emplean en casos muy concretos y poco frecuentes, fundamentalmente tras complicaciones de enfermedad intestinal grave (enterocolitis necrosante).

- Módulos: preparados para incrementar el aporte calorías en forma de hidratos de carbono y/o grasas. Se adicionan a la alimentación del RNPT. Utilizamos la dextrinomaltosa, el MCT (ácidos grasos de cadena media) y/o una combinación de ambos (consultar capítulo 6.3).
- Suplementos de vitaminas y minerales: Se recomienda suplementación con calcio, fósforo y zinc; ocasionalmente se suplementa con cobre y otros minerales.

Las necesidades de hierro son muy variables dado que dependerán fundamentalmente del número de transfusiones sanguíneas realizadas y del tipo de leche que se esté utilizando; se recomienda suplementación con 2 mg/Kg/día de sulfato ferroso si EL RNPT se alimenta con lactancia materna exclusiva y no ha recibido transfusión de concentrado de hematies.

▶ ALIMENTACIÓN PARENTERAL

La mayor parte de las veces la alimentación efectiva no se establece durante los primeros días y el apoyo parenteral constituye un pilar básico en la asistencia del RNPT; es muy importante mantener el aporte de nutrientes siendo fundamental evitar el catabolismo proteico. Para ello, se realiza una “Nutrición Intensiva” con aporte proteico desde el primer día de vida, suministrando una nutrición parenteral completa y equilibrada desde los primeros días de la vida. A medida que aumentemos el aporte enteral, disminuirémos de forma progresiva el apoyo parenteral que se suspenderá cuando se alcance aproximadamente el 80% del aporte total por vía enteral.

Los datos relativos a NP se recogen en el capítulo 6.4. Algunos detalles a resaltar son:

- Proteínas: se utilizarán la solución de aminoácidos pediátricos al 10% Aminosteril®; se inicia el aporte con 1 g/Kg/día y en la medida de lo posible se alcanzan los 3,5 g/Kg/d durante los 3-4 primeros días.
- Hidratos de carbono: se emplearán soluciones de glucosa a una concentración máxima del 40% para mantener un ritmo de glucosa inicial de 4-8 mg/kg/minuto aumentándolo hasta 11-12 mg/kg/min.
- Grasas: se infundirá una solución de grasas mixta de LCT y MCT al 20% (Lipofundina®). En algunos casos se administrarán separadas del resto de la solución (aminoácidos, glucosa, electrolitos/minerales).
- Dosis: 0,5-1 g/kg/d con incrementos progresivos hasta un máximo de 3 g/kg/d.
- Vitaminas: Durante el período de tiempo que se administra nutrición parenteral se aporta un complejo vitamínico pediátrico (Infuvite Pediátrico®) que aporta todas las vitaminas necesarias para el adecuado desarrollo del RNPT. Cuando el aporte enteral es completo, se suplementa la alimentación con cinco gotas diarias de un complejo vitamínico (Protovit®) y cinco gotas diarias de vitamina D₃ (400 UI/día) (Tabla 6.5.1-3).

<i>Aportes con leche materna de RNPT</i>			
Unidades/100 mL	Leche pretérmino transicional (6-10 días)	Leche pretérmino madura (22-30 días)	Leche a término madura (>30 días)
Proteínas totales, g	1,9	1,5	1,2
Grasa, g	3,4	3,6	3,4
Carbohidratos, g	6,3	6,7	6,7
Energía, Kcal	66	69	64

Tabla 6.5.1-1

Aportes con leche materna madura de RNPT (con/sin fortificante) y con fórmula

Unidades/100 mL	Leche pretérmino madura (22-30 días)	Leche pretérmino + 4 sobres de fortificante	Fórmula pretérmino
Proteínas totales, g	1,5	2,6	1,8-2,0
Grasa, g	3,6	4,3	3,4-3,7
Carbohidrat, g	6,7	7,8	7,2-7,5
Energía, Kcal	69	83	67,6
Ca, mg	28	118	111,5-121,6
P, mg	15	60	56,1-67,6
Fe, mg	2,2	3,6	1,2
Zn, mcg	450	1170	600
Na, mmol	0,9	1,4	1,1-1,3
K, mmol	1,3	1,8	1,8-2,2
Cl, mmol	1,5	1,8	1,6

Tabla 6.5.1-2

Suplementos vitamínicos y minerales por vía oral para el RNPT

Lactato cálcico 5%	Aporta 9,1 mg de calcio/mL.
Solución de fosfatos:	Aporta 31 mg de fosfato/mL.
Solución oral de sulfato de Zinc:	Aporta 300 mcg de Zn elemental/mL.
Fer-in-sol®:	Aporta 1 mg de hierro elemental/mL; 30 gotas= 1 mL.
Protovit®	(Composición por V gotas, dosis diaria): Vit A 315 mcg; Vit D 210 UI; Vit E 0.6 mg; Vit C 10,5 mg; Vit B1 400 mcg; Vit B2 200 mcg; Vit B6 200 mcg; Biotina 20 mcg; Niacina 2,1 mg; Ácido pantoténico 2,1 mg.

Tabla 6.5.1-3

▶ 6.5.2 TRATAMIENTO DE LA DIARREA AGUDA EN LA INFANCIA

Conceptualmente se entiende por diarrea al aumento de volumen de las heces y disminución de su consistencia. Debido a que la frecuencia de deposiciones varía con la edad, se considera anormal la excreción de heces superior a 10 g/Kg/día en lactantes y mayor de 200 g/día en el resto de las edades. Si asocia vómito entonces se habla de gastroenteritis aguda (GEA). En las formas agudas su duración por término medio es de 5 a 7 días. Cuando se prolonga más de 2 semanas estamos ante una diarrea persistente o crónica.

▶ 1- PRINCIPALES CAUSAS DE DIARREA AGUDA Y/O GEA

- **Agentes infecciosos:** De origen intestinal los más frecuentes son los virus (rotavirus, adenovirus, calicivirus, astrovirus) y en menor proporción las enterobacterias (*Campylobacter* sp, *Salmonella* Sp, *Shigella* sp.), y los parásitos (*Giardia lamblia*, *Cryptosporidium* sp.). También infecciones extradigestivas pueden asociar diarrea y/o vómito particularmente las de origen ótico y urinario.

- **Intolerancia alimentaria:** 1) Malabsorción de azúcares como lactosa bien de origen primario o secundario a diversas enfermedades del intestino delgado; 2) Alergia/intolerancia a proteína de leche de vaca, o a otras proteínas como el gluten (esta última de forma transitoria o permanente); 3) Preparación inadecuada de

alimentos para el lactante (fórmulas hiperconcentradas). Las aguas ricas en sulfato de magnesio empleadas para la reconstitución de biberones tienen un efecto catártico debiéndose tener en cuenta en diarreas inexplicadas del lactante.

• **Antibióticos:** Los tratamientos antimicrobianos, sobre todo, por la vía oral especialmente amoxicilina-clavulánico y cefuroxima-axetilo, condicionan alteraciones en la flora intestinal y por consiguiente, diarrea, que en ocasiones puede llegar a ser muy intensa (colitis pseudomembranosa).

▶ 2- PRINCIPIOS GENERALES DEL TRATAMIENTO

- El punto principal es la corrección de la deshidratación y de la acidosis metabólica, para lo cual, salvo casos de vómitos incoercibles o estado hemodinámico crítico, el tratamiento de elección es la rehidratación oral con solución de rehidratación oral (SRO) con contenido de sodio entre 50 y 60 mEq/L, seguido de realimentación precoz con alimentación nutricional completa y adecuada a la edad (Tabla 6.5.2-1).
- En el momento actual se recomienda también el uso de probióticos (*Lactobacillus rhamnosus* GG) adicionados o no a las SRO.
- Como único fármaco antidiarreico en la diarrea vírica se puede emplear el racecadotril (Tiorfan®) que es un inhibidor de las encefalinas intestinales que carece de efectos sobre la motilidad. No emplear otros tratamientos.
- Se desaconsejan: 1) el uso de bebidas deportivas, refrescos (colas, limonadas) y los zumos por su escaso contenido en sodio y exceso de azúcares que incrementan la osmolaridad; 2) cualquier preparado casero de rehidratación (limonada alcalina) ya que tiene un alto riesgo de intoxicación salina. Asegurarse siempre de que no se empleen remedios o preparados caseros.

▶ 3- PAUTA GENERAL DE REHIDRATACIÓN

3.1. *Evaluar la intensidad de la deshidratación: Se considerarán los siguientes aspectos*

- Grado: (según % de pérdida peso y manifestaciones clínicas): No deshidratado ($\leq 2\%$); leve (3-5%); moderado (6-9%) y grave ($\geq 10\%$).
- Tipo (según concentración sérica de Na⁺): Hiponatémica (<130 mEq/L); normonatémica (130-150 mEq/L); hipernatémica >150 mEq/L.
- Complicaciones (según pérdida de CO₃H⁻): Acidosis metabólica.

3.2. *Pauta de tratamiento:*

- No deshidratación: Alimentación habitual y reposición pérdidas: Solución de rehidratación oral (SRO) 10 ml/Kg por cada deposición de volumen considerable.
- Deshidratación leve: SRO 50 ml/Kg (volumen a administrar en 4 horas) más reposición de las pérdidas (ídem).
- Deshidratación moderada: SRO 100 ml/kg (en 4-6 horas) más la reposición de las pérdidas (ídem).
- Deshidratación grave (shock o casi shock): Hidratación IV (20-30 ml/Kg/h), durante 1h. Cuando se estabilice disminuir la perfusión IV y comenzar con rehidratación oral (SRO a 50-100 ml/kg en 4 horas).

3.3. *Tipo de solución de rehidratación oral (SRO) (Tabla 6.5.2-1)*

- SRO: Se emplearán soluciones con 50-60 mEq/L de Na: Sueroral hiposódico®, Oralsuero®, Bioralsuero® (con *Lactobacillus reuteri*), Cito-oral junior zinc®, Miltina electrolit®.
- Sólo en caso graves de diarrea coleriforme (pérdidas >10 ml/Kg/h) emplear la solución de rehidratación con 90 mEq/L de Na, tipo I OMS (Sueroral®).

3.4. *Lugar y modo de administración*

- Se tratará en el domicilio en los no deshidratados y en los deshidratados leves y se hospitalizarán aquellos con deshidratación moderada y grave. Modo administración: biberón/vaso, cuchara o jeringa. En casos de rechazo, cansancio o sueño se colocará una sonda nasogástrica (SNG) fina y se administrará a través de ella.

3.5. *Valoración terapéutica:*

- Los signos de respuesta clínica son: mejoría del aspecto general y de las constantes vitales, reinicio de diuresis (valorar densidad urinaria) e incremento de peso. Se debe valorar al paciente y no a las deposiciones.

3.6. Limitaciones de la rehidratación oral:

- a) Distensión abdominal, íleo paralítico.
- b) Intolerancia a la glucosa.
- c) Deshidratación grave con inestabilidad hemodinámica (shock) pero sólo hasta la estabilización clínica tras la cual se comenzará con rehidratación oral.
- d) Pérdidas fecales muy elevadas (> 10 ml/Kg/h) en cuyo caso se puede rehidratar por SNG a débito continuo.
- e) Vómitos incoercibles (en muchos casos ceden con rehidratación por SNG).
- f) En hipernatremia grave (> 175 mEq/L) porque requieren diálisis peritoneal.

SRO recomendadas (composición por litro)

Solución Composición/litro	Na+	Cl-	K+	Base (mEq)	Glucosa g/dL; Otros	mOsm/L
Sueroral® (diluir 1 sobre en 1 L agua)	90	80	20	Bicarbonato: 30	2	311
Sueroral hiposódico® (diluir 1 sobre en 1 L agua)	50	40	20	Bicarbonato: 30	2; sacarosa	232
Oralsuero® (brik 1 L; hospital brik 200 mL)	60	38	20	Citrato: 14	1,5	212
Bioralsuero® (brik 200 mL)	60	38	20	Citrato: 14	1,5; probióticos	212
Cito-oral zinc (botella 500 mL)	61	50	22	Citrato: 10	2; dextrinas 0,6; zinc 1/dL	261
Miltina electrolit® (brik 500 mL)	60	50	20	Citrato: 10	2	230

Emplear soluciones con 50-60 mEq/L de sodio. Sueroral® conteniendo 90 mEq/L de sodio, sólo en las circunstancias indicadas (texto).

Tabla 6.5.2-1

4- RECOMENDACIONES PARA LA REALIMENTACIÓN

Introducción precoz de alimentos (4-6 horas). No se debe prolongar el ayuno, ya que retrasa la recuperación nutricional y de la mucosa intestinal, aumentando la permeabilidad intestinal a antígenos extraños.

Alimentación nutricionalmente completa. La realimentación adecuada favorece la reparación intestinal y la recuperación del peso, evitando la malnutrición secundaria y la diarrea prolongada. Además está demostrado que no incrementa las pérdidas fecales e incluso las disminuye. Las pérdidas fecales que sigan produciéndose se repondrán con solución de mantenimiento a 10 ml/Kg, por deposición. Las recomendaciones dietéticas según la edad serán las siguientes:

Lactantes (≤ 5 meses):

- **Lactancia natural:** No interrumpirla. Administrar solución de mantenimiento después o entre tomas, para reponer las pérdidas.
- **Lactancia artificial:** No es necesario diluir la fórmula ni excluir la lactosa sistemáticamente (tolerancia en el 80%), ya que no modifican la evolución. La retirada de lactosa se planteará en: a) Recaída a la realimentación; b) En casos de malnutrición grave; c) En diarreas y deshidratación graves.

Lactantes que hayan introducido alimentación complementaria y resto de edades. Se harán las siguientes recomendaciones:

- Leche fermentada (yogur), carnes magras.
- Suplementar con aceite vegetal.

- Hidratos de carbono complejos, ricos en fibra soluble (arroz, otros cereales, patata, zanahoria, manzana, etc), ya que son productores de ácidos grasos de cadena corta que favorecen la reparación de los colonocitos y su absorción (prebiótico).
- Evitar el consumo de azúcares simples (te, zumos, colas, etc).

▶ 6.5.3 RECOMENDACIONES PARA CORREGIR EL ESTREÑIMIENTO

El estreñimiento funcional es la forma más frecuente de estreñimiento en la infancia. Se define como la dificultad para la evacuación durante 2 semanas o más. Constituye un motivo de consulta frecuente que requiere un seguimiento prolongado multidisciplinar para solucionar la retención fecal y promover un hábito digestivo regular.

El diagnóstico, en la mayor parte de casos, se sustenta en una anamnesis detallada seguida de la exploración clínica y de la valoración antropométrica. Casi siempre observamos niños con un estado clínico y nutricional adecuados con diverso grado de retención fecal manifestado por la palpación de fecalomas en hemiabdomen derecho y tacto rectal que demuestra una ampolla llena de heces. La mayoría no van a precisar exploraciones complementarias que incluso podrían ser contraproducentes, al menos inicialmente.

Para conseguir una respuesta terapéutica favorable es necesario motivar al niño y a los padres a plantear una serie de modificaciones higiénico-dietéticas que promuevan un hábito digestivo regular.

▶ 1- MODIFICACIONES DIETÉTICAS GENERALES

- **Lactantes a pecho o con fórmula tipo I:** Ofrecer agua entre tomas o infusiones. Si tienen más de 4 meses ofrecer zumo de naranja natural.
- **Lactantes con alimentación complementaria:** Añadir cereales integrales y/o de avena (contiene gluten), abundantes líquidos, batido de frutas naturales con adición de zumo de naranja natural.
- **Niños con alimentación diversificada:** Alimentación rica en fibra y con abundantes líquidos (Tabla 6.5.3-1) Favorecer el consumo de legumbres, verduras verdes, hortalizas (sobre todo tomate), frutas (sobre todo naranja, uva, ciruelas, kiwi, melón, etc). Reducir el consumo de grasa saturada ingiriendo lácteos semidesnatados.

<i>Raciones recomendables de frutas, frutos secos y de agua según edad</i>			
Raciones	2 a 6 años	6 a 12 años	Adolescente
Frutas y verduras	2 y 2 /día	3 y 2 /día	3 y 2 /día
Frutos secos (20-30 g)	3-7 / semana	3-7 / semana	3-7 / semana
Agua	4-6 vasos /d	6-8 vasos /d	6-8 vasos /día

Tabla 6.5.3-1

▶ 2- RECOMENDACIONES DIETÉTICAS DIARIAS

· **Desayuno**

Leche semidesnatada, cacao en polvo o sucedáneo de café. Pan integral con aceite oliva y sal. Zumos de fruta natural con pulpa o ciruelas pasas. Los niños mayores pueden consumir frutos secos naturales o tostados y también, pueden complementar con una cucharada de salvado añadido en el desayuno y/o en la cena.

· **Comida y cena**

Primeros platos a elegir: Ensaladas frescas variadas, puré de verduras, crema de espinacas, berenjenas rebozadas, espárragos a la plancha, pisto manchego, menestra de verduras, lentejas, alubias o garbanzos, enteros o en puré sin pelar ni tamizar, gazpacho sin tamizar, judías verdes con tomate (sin pelar), arroz integral.

- **Segundos platos:** Carne, pescado o huevos, acompañados de ensalada de tomate y lechuga aliñada con aceite. Pan integral para acompañamiento.
- **Postres:** fruta sin pelar, compota de frutas casera.
- **Almuerzo y merienda:** Bocadillo de pan integral. Fruta sin pelar.

▶ 3- MEDIDAS HIGIÉNICAS

Es aconsejable acostumbrar al niño a ir al WC a la misma hora diariamente, a ser posible después de cenar o después de desayunar. No debe de acompañarse de juegos o de lecturas, permaneciendo allí unos 5-7 minutos. Emplear refuerzo positivo.

▶ 4- TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

Algunos niños requieren tratamiento farmacológico de mantenimiento tras la desimpactación inicial. Lo más útil es emplear laxantes osmóticos no fermentables (Movicol pediátrico®). También se puede resolver con aceite mineral vía oral, con la precaución de tomarlo siempre alejado de las comidas para no interferir en la absorción de las vitaminas liposolubles. No administrarlo al acostarse ni en ayunas. En otros pacientes y siempre bajo prescripción y control médico se planteará el uso de otros laxantes de forma intermitente. Igualmente, debe desecharse el uso abusivo de enemas de fosfato hipertónico sobre todo en los niños pequeños, por los riesgos potenciales de complicaciones que serían evitables con otros tratamientos más efectivos y mejor tolerados.

▶ 6.5.4 TRATAMIENTO NUTRICIONAL EN LA FIBROSIS QUÍSTICA

El desarrollo y estado de nutrición adecuados en los pacientes con fibrosis quística (FQ) influye de forma particularmente favorable en el curso de la enfermedad así como en la calidad de vida. Sin embargo, a lo largo de la evolución, diversos factores entre los que se incluyen aceleración puberal del crecimiento, la insuficiencia pancreática exocrina y endocrina, la enfermedad pulmonar crónica y la anorexia que acompaña a la infección, pueden negativizar el balance de energía desencadenando desnutrición.

Es preciso monitorizar el estado de nutrición mediante revisiones periódicas (cada 2-3 meses) que permitan detectar precozmente situaciones de riesgo de deterioro nutricional o pacientes que ya lo han desarrollado y establecer las medidas de prevención y terapéuticas adecuadas. En la Tabla 6.5.4-1 se esquematiza los parámetros clínicos y bioquímicos de la exploración nutricional del niño con FQ. En la Tabla 6.5.4-2 se resumen los criterios para indicar el tratamiento nutricional.

▶ 1- RECOMENDACIONES NUTRICIONALES

1.1 Energía (Kcal/día)

Las necesidades de energía diaria varía mucho según el estado de nutrición del paciente y de la función pulmonar oscilando entre 110-150% de las recomendaciones para la edad (ver capítulo 6.2). El aporte de grasa debe suponer el 35-40% de las Kcal diarias, con un 3-5% en forma de ácidos grasos esenciales.

1.2 Alimentación

Debe ser hipercalórica, normo-hipergrasa. Rica en pescados, aceite de oliva virgen, frutas naturales y frutos secos. Se deben de promover modificaciones dietéticas que mejoren la preparación de los alimentos para que tengan alto valor nutritivo e incrementar su densidad energética (adición a las comidas de aceite vegetal y/o queso, mayor consumo de frutos secos, cereales etc). También se deben procurar nuevas formas culinarias o hacer mezclas de alimentos palatables y nutritivos (como batidos de lácteos, frutas y frutos secos). La información nutricional al paciente y a su familia es una medida muy eficaz pero no siempre es comprendida ni en la mayoría de los casos suficiente como para conseguir una buena progresión antropométrica. En estos casos la adición de productos enterales a la alimentación permite completar el aporte nutricional.

Valoración nutricional en la Fibrosis Quística

1. Valoración dietética:

- Historia dietética: cualitativo (cada 3 meses)
- Recuerdo de 24 horas y registro de 3 días (anual)

2. Valoración clínica y antropométrica (cada 3 meses):

- Peso, Δ peso, percentil, puntuación z¹
- Talla, Δ talla, percentil, puntuación z. Velocidad de crecimiento, percentil
- IMC percentil, puntuación z
- % peso para la talla en P₅₀ (% peso estándar)²
- Perímetro braquial y pliegues tricentral y subescapular
- Masa grasa, % grasa corporal, masa magra
- Desarrollo puberal

3. Valoración hematológica y bioquímica (anual)

- Hemograma, PCR
- Albúmina, prealbúmina, niveles vitaminas liposolubles: A, E, D, PIVKA-II
- Metabolismo del hierro, cinc y niveles de carotenos. Densitometría
- Elastasa fecal; balance de grasas 72 horas

$$^1 \text{ Puntuación z} = \frac{\text{Valor antropométrico actual} - \text{Mediana de referencia (P50)}}{\text{Desviación estándar}}$$

$$^2 \text{ \% Peso para la talla en P50} = \frac{\text{Peso actual (Kg)}}{\text{Peso para la talla en el P50}} \times 100$$

Δ = Incremento; P50 = Percentil 50 (mediana)

Tabla 6.5.4-1

Suplementos vitamínicos y minerales por vía oral para el RNPT

Intervención nutricional oral	Intervención nutricional invasiva:
Indicaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Estacionamiento ponderal (desviación percentil habitual) - Disminución IMC (< P10, z-score -1.28) - % Peso para talla \leq 90% - Disminución del apetito - Frecuentes exacerbaciones pulmonares - Período crecimiento acelerado - IMC (>16 años) < 19 kg/m². 	Indicaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Persistencia de falta de ganancia ponderal. - Pérdida de percentil. - Pérdida de peso (5%) durante 3-6 meses - IMC < P5, z-score -1.65 - % Peso para la talla en P50 (< 85%) - Detención de la velocidad de crecimiento - Deterioro función pulmonar
Medidas: <ul style="list-style-type: none"> - Dietéticas (texto) - Suplementación oral: Fórmulas polimérica normocalórica o hipercalórica <ul style="list-style-type: none"> - Suplementos orales - Módulos (MCT, LCT, dextrinas) 	Medidas: <ul style="list-style-type: none"> - Según duración sonda nasogástrica / gastrostomía empleando fórmulas polimérica normocalórica o hipercalóricas, suplementos orales y módulos (MCT)

Tabla 6.5.4-2

1.3 Nutrición enteral

Los productos más eficaces y bien aceptados han sido los suplementos (preparados en polvo para adicionar a la leche, barritas, etc) así como diversas fórmulas poliméricas iso o hipercalóricas que al haber mejorado su palatabilidad son muy útiles para completar el aporte energético de diversas comidas, sobre todo las intermedias como la merienda. Estos pacientes deben desarrollar actividades deportivas extraescolares como la natación que aun demandan más calorías siendo estos productos fáciles de llevar y de consumir fuera de casa como complemento a un bocadillo.

Los productos más frecuentemente usados en niños con FQ son (ver composición en anexos):

- Fórmula polimérica pediátrica: normocalórica (1 Kcal/mL) o hipercalórica (1,2-1,5 Kcal/mL) como Nutridrink MF®. En niños mayores se pueden emplear algunas fórmulas de adulto (ej. Clinutren 1,5® por su ración calórica equilibrada).
- Suplementos calóricos (pudding, polvo para disolver, etc). Se dispone de Resource CF® (sobres 32 g de polvo para disolver con leche, aportando 5,2 kcal/g).
- Módulos de MCT, de LCT (5-20 mL/día según edad) o mixtos (MCT, dextrinas). Son eficaces sobre todo en niños pequeños para incrementar la densidad energética de los alimentos. Hay que resaltar que los ajustes dietéticos deben procurar no incrementar desproporcionadamente los hidratos de carbono para no elevar el cociente respiratorio sobre todo en pacientes con la función pulmonar comprometida.
- Fórmulas oligoméricas: pueden ser útiles en lactantes al diagnóstico con desnutrición e insuficiencia pancreática exocrina; y en niños más mayores para nutrición enteral nocturna.
- Otras alternativas se recogen en el apartado de nutrición enteral en pediatría.

Vía de administración: Siempre que se pueda la nutrición se administrará oral. En casos de desnutrición grave se planteará nutrición invasiva (por sonda nasogástrica o gastrostomía) continua (todo el día o sólo nocturna) o intermitente.

1.4 Suplementos vitamínicos y minerales

· *Vitaminas liposolubles (según niveles)*: Vitamina A: 1.500 UI en lactantes, 5.000-10.000 UI/día resto edades; Vitamina D 400-800 UI/día; Vitamina E 50 UI/día en lactantes, 100 UI/día en < 10 años y 200 UI/día en ≥ 10 años; Vitamina K 0,5 mg/día, o 5 mg/cada 3-6 días (2-5 mg/día, en tratamientos antibióticos)

· *Vitaminas hidrosolubles*: Doble de las IDRs (ver capítulo 6.2). Se administrará con un polivitamínico (Hidropolivit®, Protovit® o Dayamineral gotas®).

· *Minerales*:

- *Sodio*: El paciente con FQ requiere 2-4 mEq/kg/día. En lactantes suelen cubrirse las necesidades adicionando un volumen de solución electrolítica oral que se emplea para preparar la fórmula o como suplemento en caso de lactancia materna. En niños más mayores, se pueden administrar suplementos de sal en las comidas especialmente en las épocas de calor.
- *Hierro*: Monitorizar por si requiere suplementación en forma de sulfato o gluconato ferroso.
- *Cinc*: Monitorizar y suplementar si se requiere con sulfato de Zn (solución oral de 300 mcg/mL para lactantes y de 5 mg/mL para niños mayores).

▶ 2- TRATAMIENTO SUSTITUTIVO CON ENZIMAS PANCREÁTICOS

Administrar al inicio y hacia la mitad de la comida con soluciones no ácidas. Se emplea el preparado farmacéutico Kreon® (10.000 u lipasa).

En niños pequeños que no pueden tragar la cápsula entera, abrir estas y suministrar las microesférulas con agua, procurando que no queden restos en la boca para evitar ulceraciones.

Dosis (en función de la edad y del grado de esteatorrea): iniciar con 0,25-0,5 cápsula/Kg/día fraccionada en las diversas comidas del día (1 cápsula contiene 10.000 UI lipasa), e ir ajustando individualmente la dosis sin pasar de un total de 10.000 UI de lipasa por kg y día.

▶ 3. OTROS TRATAMIENTOS

Los pacientes que han desarrollado diabetes requieren el seguimiento propio de esta enfermedad (ver capítulo correspondiente). Si la esteatorrea es incontrolable puede ser necesaria la adición de inhibidores de la bomba de protones o antiH₂ para elevar el pH intestinal. Para la prevención de la hepatopatía se recomienda la administración de ácido ursodeoxicólico (UDCA) a 20-40 mg/kg/día, repartido en 2-4 fracciones.

▶ 6.5.5 TRATAMIENTO NUTRICIONAL DEL NIÑO CON CARDIOPATÍA

Las cardiopatías congénitas (CC) constituyen la primera causa de malformación congénita, con una incidencia del 8-10/1000 nacidos vivos. La malnutrición es común en todas las formas graves de cardiopatía con cianosis e insuficiencia cardiaca (IC). La incidencia es del 27% de los niños se encuentran por debajo del percentil 3. Del 33 al 64% de los niños hospitalizados por CC presentan desnutrición aguda o crónica.

Las alteraciones nutricionales son distintas según el tipo de cardiopatías: cardiopatías acianóticas con shunts I-D grandes e hipertensión pulmonar (HTP) presentan mayor déficit en el peso mientras que las cardiopatías cianóticas un mayor déficit de crecimiento (retardo de peso y talla). La presencia de insuficiencia cardiaca (IC), hipoxia e HTP junto con una inadecuada ingesta calórica son probablemente los factores principales, aunque no los únicos. Además, otros factores influyen en el deterioro nutricional: Aumento en los requerimientos junto con un mayor gasto metabólico por unidad de peso corporal, reservas energéticas menores de grasas y de proteínas somáticas, y malabsorción intestinal. A todo ello hay que sumar la presencia de fármacos, como los diuréticos, que favorecen la anorexia y la saciedad precoz.

La valoración del estado nutricional debe formar parte de la evaluación del paciente cardiópata infantil al diagnóstico y debe incluir además de la valoración clínica, el seguimiento de la antropometría, composición corporal, gasto energético total y valoración de la ingesta y de las pérdidas por el tracto gastrointestinal (TGI).

▶ 1- REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS

Se debe proporcionar las máximas cantidades tolerables de calorías, proteínas y minerales sin que esto suponga alterar el equilibrio metabólico del paciente. Hay que realizar un tratamiento tanto preoperatorio como postoperatorio dependiendo de la edad y situación funcional del TGI y lesión cardiaca.

Las necesidades calóricas suelen ser de 150-175 kcal/kg/día. Si una fórmula habitual aporta unas 67 kcal/100 mL, para administrar las calorías necesarias sin aumentar excesivamente el volumen se recurre a la fórmula polimérica hipercalórica para menores de 1 año o bien, a módulos para aumentar la densidad calórica suplementando con lípidos y de hidratos de carbono -HC- (porcentajes adecuados). Los lípidos se pueden aumentar como triglicéridos de cadena media (MCT) y los HC como polímeros de glucosa (dextrinomaltoza). Con ello se puede conseguir una densidad calórica de 1,1- 1,14 kcal/ml, debiendo monitorizar la osmolaridad urinaria, que debe mantenerse entre 300-400 mOsm/L.

Con respecto a los principios inmediatos hay que aportar todos los nutrientes esenciales manteniendo la proporción adecuada. Las proteínas deben ser de alto valor biológico, evitando la hipoproteïnemia. Se debe guardar la ración calórica de principios inmediatos como cualquier niño, asegurando un aporte suficiente de ácidos grasos esenciales.

Vía de alimentación: Hay que individualizar, dependiendo de los requerimientos y la tolerancia.

La vía de elección para la alimentación será la oral siempre que se pueda. Utilizar la vía parenteral solo si no se puede iniciar la vía oral antes de 3-5 días.

A pesar del uso de formulas calóricamente adecuadas, algunos lactantes con CC pueden no demostrar una adecuada progresión pondoestaural como consecuencia de la taquipnea y del gasto calórico elevado al tomar por boca. En estos casos la nutrición enteral por sonda combinada con pequeñas tomas orales puede ser de utilidad. También se puede plantear nutrición enteral a débito continuo durante la noche (12 h) y alimentación en tomas orales durante el día.

En aquellos pacientes en los que se prevea que una alimentación con sonda muy prolongada se considerará la implantación de una gastrostomía endoscópica percutánea.

▶ 2- NECESIDADES EN MINERALES Y VITAMINAS

El sodio es particularmente importante ya que un exceso puede provocar una IC congestiva (ICC) latente. Si ya hay ICC reducir todos los aportes, administrando solo las necesidades fisiológicas. Los lactantes no deben recibir menos de 2 mEq/Kg/d ya que la hiponatremia puede dar lugar a alteración del crecimiento. Los niños mayores se pueden beneficiar de dietas sin que se añada sodio, con exclusión de productos altamente procesados. La deficiencia de sodio tiene una prevalencia aumentada en niños con CC cianótica.

Potasio: debe ser vigilado, especialmente en caso de administración de diuréticos.

Hierro. Es importante controlar los niveles de hierro en las cardiopatías cianóticas. Su deficiencia aumenta la hipoxia en tejidos y aumenta la viscosidad de la sangre. Se recomienda terapia con hierro con hemoglobina inferior a 15 g/dL o hematocrito menor de 60% a 3-6 mg/kg/día.

Se debe dar un aporte adicional de vitamina D, complejo B y ácido fólico (especialmente en miocardiopatías). Vigilar la presencia de hipocalcemia por su repercusión sobre la conducción y la contractilidad miocárdica. La terapéutica diurética puede producir pérdida de magnesio y cinc.

▶ 3- APORTE DE LÍQUIDOS

No restringir en cardiopatías compensadas. Los niños cardiopatas tienen pérdidas 10-15 % mayor que en normales.

Los niños cianóticos, con hematocritos altos, se pueden beneficiar de aportes hídricos generosos.

Los aporte habituales orales (135-150 ml/kg/día) son suficientes. Restringir en caso de ICC.

En lactantes pequeños con riesgo de descompensación e IC se pueden beneficiar de un mayor fraccionamiento de las tomas, minimizando el cansancio por el esfuerzo de succión.

▶ 4- RECOMENDACIONES DIETÉTICAS

Lactantes con lactancia materna: La presencia de una CC no es obstáculo para la lactancia materna. Se puede alternar con una fórmula de alta densidad calórica o con adición de módulos (mixto: carbohidratos y lípidos) para asegurar 120-140 Kcal/kg. Otra opción es la utilización de leche materna fortificada. Las leches fortificadas están especialmente designadas para el manejo nutricional del prematuro. Se deben utilizar con precaución en lactantes con CC por su alto contenido en sodio y en contenido mineral.

Vigilar los aportes de vitaminas para la edad considerando la administración profiláctica de vitamina D (400 UI/día).

Preescolar y escolar: Se pueden utilizar suplementos de la alimentación habitual recomendando fórmulas poliméricas pediátricas estándar (1-1,2 kcal/mL) o hipercalóricas (1,5 Kcal/mL). Para su elección consultar el capítulo de NE en Pediatría.

En las miocardiopatías se debe perseguir una ingesta óptima de macronutrientes ya que ello mejora la función miocárdica. Considerar la ingesta de nutrientes específicos, dependiendo de la alteración del metabolismo energético celular: 1) Antioxidantes: vitamina A, C, E, taurina, co-enzima Q10; 2) Nutrientes que afectan la producción energética miocárdica: tiamina, L-carnitina, creatina; 3) Otros nutrientes: vitamina D/ calcio, folato/vit. B12, Mg, Zn, Se.

▶ 6.5.6 REACCIONES ADVERSAS A LA LECHE: ALERGIA A PLV. INTOLERANCIA A LACTOSA

Las reacciones adversas a la leche constituyen un problema clínico frecuente en el niño pequeño ya que este alimento forma parte esencial de alimentación.

La leche puede conducir a dos tipos de reacciones (Tabla 6.5.6-1):

- Alergia a la proteína de la leche de vaca (APLV). Puede ser mediada por IgE o por otros mecanismos no IGE (estos últimos son los más frecuentes). Puede darse en lactantes con fórmula y también en lactados con leche materna. El diagnóstico se basa en la triada: anamnesis-respuesta clínica a la dieta de exclusión-provocación. El Prick y RAST detectan las mediadas por IgE.
- Intolerancia a la lactosa, al disacárido principal de la leche por déficit enzimático.

<i>Reacciones adversas a los alimentos</i>			
	Mecanismo		Manifestaciones clínicas
Intolerancia	No inmunológico	- Déficit enzimático (lactasa)	- Agudas o crónicas. - Digestivas. Repercusión variable sobre el estado nutricional.
		- Aminas vasoactivas - Toxinas - Respuestas idiosincrásicas	
Alergia	Inmunológico	Mediado por IgE	- Agudas. - Cutáneas (60%), digestivas (50-60%), respiratorias (20-30%) y generalizadas (shock).
		No mediado por IgE	- Subagudas o crónicas. - Digestivas.

Tabla 6.5.6-1

▶ 1- ALERGIA A LA PROTEÍNA DE LECHE DE VACA

La leche de vaca es el alimento que produce más reacciones en la primera infancia, ya que con ella se introducen las primeras proteínas exógenas.

Manifestaciones clínicas:

- *APLV mediada por IgE*: Manifestaciones cutáneas (eritema, urticaria, angioedema), digestivas (vómitos, diarrea, rechazo alimentario), respiratorias (asma, rinoconjuntivitis), neurológicas (irritabilidad, alteraciones del sueño) e incluso anafilaxia.
- *APLV no mediada por IgE*: Fundamentalmente síntomas digestivos: Enteropatía (malabsorción, diarrea, falta de medro, vómitos, distensión abdominal, irritabilidad) que se da especialmente en lactantes pequeños; enterocolitis (diarrea con sangre, anemia por sangre oculta en heces); proctocolitis (fisuras perianales, rectorragia / hematoquecia) y esofagitis (hematemesis, anemia, reflujo gastroesofágico refractario). Puede dar también diarrea aguda o crónica, estreñimiento y cólicos del lactante (este último en discusión).

Tratamiento dietético:

Se planteará según el tipo de lactancia que se le está administrando al lactante y según la gravedad (Tabla 6.5.6-2). Se deben seleccionar cuidadosamente las indicaciones de fórmulas especiales, evitando con ello su uso indiscriminado. Los tipos de fórmulas son:

Fórmulas hidrolizadas:

Contienen péptidos de peso molecular inferior a 1200 Da, pero algunos de ellos pueden conservar epítomos que den lugar a reacciones de hipersensibilidad. Dentro de ellas, distinguimos (Tabla 6.5.6-3):

Extensivamente hidrolizadas: contienen lactosa, y el componente graso suele ser vegetal.

Semielementales: sin lactosa, y con una cantidad variable de MCT.

Fórmulas elementales: A base de aminoácidos, se plantean cuando han fracasado el resto de fórmulas (Tabla 6.5.6-4).

Fórmulas de soja: Existe una gran polémica en torno a su utilización. Aunque no se ha demostrado reactividad cruzada con las PLV, se conoce que un 15-20% de niños con APLV desarrollan también hipersensibilidad a la soja, y además es inferior nutricionalmente a la leche de vaca. Actualmente sólo la Academia Americana de Pediatría recomienda su uso. En cualquier caso, está contraindicada en menores de 6 meses. No contienen lactosa.

En la alimentación diversificada: Suprimir alimentos que estén elaborados con leche (queso, yogur, cuajada, requesón), o que puedan contener leche en su elaboración (galletas, bollería, fiambres con leche, salsas, sopas, etc).

Manejo del lactante con alergia a proteína de leche de vaca (APLV)		
Situación clínica	ESPA CI / ESPGHAN	AAP
Alergia alimentaria en lactados con leche materna exclusiva	Dieta de restricción de la madre lactante	1) Dieta de restricción materna sin PLV, huevo, pescado, frutos secos, y, si no tiene éxito: 2) Fórmulas EH o fórmulas elementales. Fórmula de soja si mediada por IgE (> 6 meses)
Alergia alimentaria en lactados con fórmula	Fórmulas "extensivamente hidrolizada" (EH) o Fórmulas elementales (aminoácidos) Evitar leches de oveja o cabra (alergia cruzada) Evitar fórmulas parcialmente hidrolizadas o "hipoalérgicas" (HA)	Fórmulas EH. Si persiste: fórmulas elementales. Fórmula de soja si mediada por IgE
Ídem con enteropatía alérgica	Fórmulas EH o fórmulas elementales, sin lactosa y conteniendo MCT*, hasta la recuperación de la función intestinal	Fórmulas EH Si los síntomas persisten: fórmulas elementales
ESPA CI/ESPGHAN: Sociedades Europeas de Alergología y de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición pediátrica (1999). AAP: Academia Americana de Pediatría (2000 y 2004)		

Tabla 6.5.6-2

▶ 2- INTOLERANCIA A LA LACTOSA

Se trata de un fallo en la digestión y absorción de la lactosa como consecuencia del déficit de lactasa, enzima que se halla en el borde en cepillo del enterocito. La lactosa no hidrolizada permanece en yeyuno, donde ejerce un efecto osmótico; cuando alcanza el colon las bacterias de la flora intestinal la fermentan, produciendo gases y ácidos grasos de cadena corta que incrementan la carga osmótica, promoviendo la secreción pasiva de agua y electrolitos. Por ello las manifestaciones clínicas son: distensión, dolor abdominal, flatulencia y diarrea acuosa ácida.

Desde el punto de vista clínico hay tres tipos de deficiencia de lactasa:

- **Primaria (hipolactasia del adulto o de comienzo tardío):** Disminución progresiva de la actividad de la enzima, determinada genéticamente, de comienzo más precoz los grupos étnicos de mayor prevalencia (negros, indios, americanos y asiáticos). Raramente se trata de un déficit total. Es la causa más frecuente de intolerancia a la lactosa en el niño mayor.
- **Secundaria (adquirida):** Consecuencia de la lesión de la mucosa intestinal, aguda (gastroenteritis infecciosa generalmente por rotavirus, fármacos) o crónica (enfermedad celíaca, enfermedad inflamatoria, alergia a proteínas de leche de vaca, etc). Generalmente es reversible cuando se resuelve la enfer-

Fórmulas hidrolizadas para el tratamiento de la APLV

Producto Comercial	Energía Kcal/100 g	Proteína g/dL	Grasa g/dL	H. carbono g/dL	% (mOsm/L)
Alfaré (Nestlé)	501	2,1 hidrolizado C/S: 0/100	3,5 MCT: 40%	7,6 DTM	14,2% 194
Almirón Pregomin (Numil)	499	2 Soja y colágeno	3,6	8,6 DTM 84% Almidón maíz 16%	-
Almirón Peptinaut Allergy FSE (Numil)	523	2,3 C/S: 0/100	4,2 MCT: 50%	7,7 DTM 98% lactosa 2%	12,6% 180
Blemil plus arroz 1 y 2 (Ordesa)	504/480	1,9/2,1 Arroz	3,9 MCT: 80%	8,8 DTM 80% Almidón maíz 20%	-
Blemil plus-FH (Ordesa)	488	2,1 hidrolizado C/S: 40/60	3,4 MCT: 15%	9,2 DTM	14% 210
Damira 2000 (Nutrition Santé)	490	1,9 hidrolizado C/S:100/0	3,6 MCT: 15%	8,9 DTM	14% 262
Nieda Plus (Abbott)	501	1,9 hidrolizado C/S: 0/100	3,6 MCT: 20%	7,9 70% DTM, 15% sacarosa	14,1% 190
Nutramigen 1 y 2 (Mead Johnson)	490/500	2,1/2,4 hidrolizado C/S:100/0	3,7 MCT: 0	8,2 almidón 20% polímeros glucosa 80%	15% 267-310
Nutriben hidrolizada (Nutriben)	511	1,6 hidrolizado C/S:100/0	3,5	7,2 Jarabe de glucosa	14% 190
Pregestimil (Mead Johnson)	500	1,9 hidrolizado C/S:100/0	3,8 MCT: 55%	8,3 jarabe glucosa, almidón, dextrosa	13,5% 270
Peptide / Peptide +1 (Nutricia)	472/439	2,1 Soja y colágeno	3,6/2,7 MCT: 5% / 35% LCT 95%	8,1 Jarabe glucosa	-
Peptide MCT/ Peptide MCT+1 (Nutricia)	453	2,1 Soja y colágeno	2,8 MCT: 75% LCT 25%	8,1 Jarabe glucosa	-

C= caseína; S=proteína sérica; DTM=dextrinomaltosa

Tabla 6.5.6-3

medad de base. La forma más frecuente se da en lactantes entre 6-24 meses de edad como consecuencia de una gastroenteritis aguda (GEA) por rotavirus.

- **Congénita o de comienzo inmediato:** Trastorno autosómico recesivo muy infrecuente, en el que existe ausencia o reducción importante de la lactasa desde el nacimiento, con normalidad histológica de la mucosa intestinal.

Fórmulas elementales para el tratamiento de la APLV que no se resuelven con hidrolizados

Producto Comercial	Energía Kcal/100 g	Proteína g/dL	Grasa g/dL	H. carbono g/dL	% (mOsm/L)
Damira elemental (Sanutri)	412	12,3 taurina, glutamina	12,1 MCT: 8,2 vegetal	64,9 DTM, almidón	19,4% 360
Neocate (SHS)	475	13 taurina, glutamina	23 MCT: 1,1 vegetal	54 jarabe glucosa	15% 353
Neocate Advance (SHS)	400	10 taurina, glutamina arginina	14 MCT: 4,9 vegetal	58,5 jarabe de glucosa, sacarosa	15% 320
Nutramigen AA (Mead Johnson)	498	13,9 taurina	26 MCT:2,8 vegetal	51	13,6% 312
Nutri 2000 Pediátrico (Nutricia)	501	11,4 taurina	26,4 MCT:0 vegetal	54 DTM, glucosa, maltosa	14,3%

Tabla 6.5.6-4

Tratamiento dietético:

· En nuestro medio son excepcionales las situaciones que requieren una dieta exenta de lactosa de forma estricta. En las formas primarias, se debe restringir la lactosa en función del grado de intolerancia. La mayoría de pacientes toleran 100-200 mL de leche al día, que corresponde a unos 7-14 g de lactosa. Suele ser eficaz la administración de tomas de leche pequeñas y espaciadas, mejorándose la tolerancia con medidas que retrasan el vaciamiento gástrico (consumirla junto a sustancias sólidas, añadir chocolate, etc).

· En el comercio se dispone de leches con bajo contenido en lactosa y leches sin lactosa para niños mayores con la finalidad de que no restrinjan su consumo en prevención de la osteoporosis. El yogur debe proponerse como alternativa principal a la leche ya que su tolerancia suele ser muy buena por ser pobres en lactosa (en el comercio también se vende yogur completamente exento de lactosa) y porque las galactosidasas bacterianas favorecen su absorción. El queso curado es rico en calcio y pobre en lactosa; sin embargo, hay que contemplar que también aporta elevadas cantidades de colesterol.

Debido a que lactosa favorece la absorción del calcio en deficiencias mantenidas es conveniente valorara el contenido mineral óseo mediante densitometría.

Si se dispone, otra opción es el aporte de la enzima con la ingestión del lácteo.

· Las fórmulas sin lactosa están indicadas en lactantes con intolerancia a lactosa congénita y en las formas secundarias a GEA intensas por rotavirus en lactantes. En las formas secundarias debidas a GEA, la ESPGHAN no recomienda la retirada de la lactosa como medida inicial; sólo podría estar indicada en niños malnutridos o con deshidratación grave, con reintroducción paulatina posterior. Los alimentados con lactancia materna no deben interrumpirla. Las fórmulas hidrolizadas, elementales y las de soja, no contienen lactosa pero se reservan para casos que asocien APLV.

▶ 6.5.7 TRATAMIENTO NUTRICIONAL DEL NIÑO CON ENCEFALOPATÍA Y PARÁLISIS CEREBRAL INFANTIL (PCI)

▶ 1- PROBLEMAS NUTRICIONALES DE LOS NIÑOS CON ENCEFALOPATÍAS Y PCI

Los niños con déficits neurológicos graves asociados a encefalopatías con/sin parálisis cerebral infantil (PCI) tienen un riesgo elevado de presentar problemas nutricionales especialmente hipocrecimiento, desnutrición y sólo en algunos casos sobrepeso.

Existen muchos factores (nutricionales y no nutricionales), que contribuyen al retraso del crecimiento:

- Alteración de la succión / deglución.
- Deformidades y/o distonías.
- Inmovilidad.
- Alteraciones sensoriales: ceguera, sordera.
- Problemas de comunicación.
- Alteraciones de conducta: aversión a la alimentación.
- Fármacos anorexígenos: topiramato.
- Reflujo gastroesofágico.
- Infecciones respiratorias.
- Estreñimiento.
- Alteraciones dentales.

Una consideración importante es que muchos de estos niños no son capaces de comunicarse y, por tanto, de expresar su hambre, preferencias alimentarias o saciedad. Dependen de cuidadores que, generalmente, tienden a sobreestimar la ingesta energética e infravalorar el tiempo necesario en la alimentación. Por otro lado, las distonías, contracturas musculares y la presencia de convulsiones frecuentes en estos niños, suponen una pérdida importante de energía.

Las alteraciones de la deglución se van haciendo frecuentes con la edad y progresión de la enfermedad. Conllevan aspiraciones frecuentes del alimento desencadenando episodios broncoobstructivos y neumonías de repetición. El tratamiento consiste en modificar la textura del alimento, colocar al paciente en la posición que produzca menos atragantamientos y, si los síntomas son graves y reiterados, se debe plantear la colocación de una gastrostomía endoscópica o quirúrgica (en este último caso cuando además se plantea una intervención antirreflujo).

La presencia de reflujo gastroesofágico (RGE) es un problema frecuente. Los signos y síntomas asociados en niños con trastornos neurológicos son regurgitaciones de repetición, rumiación, dificultades en la alimentación, disfagia, trastornos del sueño, irritabilidad, esofagitis, melena (heces negras), anemia, neumonía de repetición, asma, apneas, tortícolis o espasmo en torsión (estiramiento lateral del cuello) y retardo en el crecimiento. La esofagitis secundaria limita la ingesta del alimento por el dolor que es muy intenso y, por otro lado, los vómitos aumentan las pérdidas de nutrientes.

El tratamiento incluye recomendaciones generales (elevación de la cabecera de la cama, aconsejar a todos que eviten el decúbito las 2-3 horas que siguen a las comidas, evitar alimentos que aumentan el reflujo (mucho grasa, chocolate, ajo, cebolla, bebidas de menta...)) y/o tratamiento farmacológico (omeprazol y domperidona). En casos específicos es necesario recurrir al tratamiento quirúrgico; este último se plantea en casos no controlables que además van a requerir gastrostomía.

El estreñimiento suele ser muy intenso consecuencia de la inmovilidad, hipotonía, fármacos y escasa ingesta de líquidos. El tratamiento incluye modificaciones higiénico-dietéticas y con frecuencia requieren tratamiento farmacológico.

▶ 2- VALORACION DEL ESTADO DE NUTRICIÓN

Es importante valorar los siguientes aspectos:

1. Anamnesis: Orientada a conocer: 1) Enfermedad de base del niño y su actividad habitual, la capacidad motora, el estado mental y si padece crisis comiciales. 2) Alteraciones digestivas asociadas: RGE, trastornos de deglución, estreñimiento, etc. 3) Encuesta dietética incluyendo la forma de alimentación, preferencias y texturas. Considerar si va al colegio, quien prepara la comida y quien se la da...etc. Calcular el volumen de líquidos que ingiere.

2. Exploración clínica. A todos los niños se les debe explorar desnudos, ya que vestidos pueden aparentar buen aspecto durante mucho tiempo y, sin embargo, padecer ya una desnutrición crónica. Síntomas de alerta son la pérdida de panículo adiposo, la piel arrugada, seca y poco elástica, pelo escaso y ralo, lesiones rojizas, hipercrómicas, descamadas, fisuras en zonas de flexión, estomatitis angular...

3. Antropometría: se obtendrá el peso, longitud (cuando se pueda), longitud talón-rodilla, perímetro del brazo y pliegues cutáneos.

4. Pruebas complementarias: Pueden ser necesarias pruebas complementarias como análisis de sangre, radiografía de carpo, ph-metría, endoscopia, vídeo-radiología, etc.

▶ 3- TRATAMIENTO NUTRICIONAL

El principal objetivo debe ser establecer una ingesta suficiente que permita cubrir las necesidades energéticas y nutritivas de estos pacientes. El tratamiento debe ser siempre individualizado.

La alimentación oral supone el método más fisiológico y seguro, por ello supone el medio de elección siempre y cuando se garantice el aporte suficiente de esta manera.

Se recomendarán utilizar utensilios modificados, adaptar texturas, conseguir buen sabor, espesar líquidos (gelatina...). La duración de las comidas no debe ser superior a 30 minutos.

Algunos consejos para suplementar la comida son:

- Diluir los purés con leche.
- Añadir aceite de oliva.
- Añadir quesitos, aceite, frutos secos (en polvo o triturados).
- Rebozar y añadir pan rallado a las carnes.
- Preparar el bocadillo con mantequilla o aceite de oliva.
- Aliñar la pasta con frutos secos en polvo, salsa bechamel y/o queso rayado.

Cuando pese a estas medidas el aporte resulta insuficiente podemos recurrir a productos de nutrición enteral generalmente en forma de polvo que sirven para aumentar el contenido calórico sin aumentar el volumen. Con frecuencia se emplean módulos nutricionales de hidratos de carbono, grasas o ambos. En otros casos y generalmente en niños mayorcitos se emplean para su mejora nutricional fórmulas completas normo o hipercalóricas líquidas o en polvo (fórmulas poliméricas) que además contengan fibra (ver capítulo 3.1).

En algunos casos queda indicada la alimentación por sonda o por gastrostomía. Este tipo de alimentación puede ser necesaria en situaciones con alteraciones graves de la deglución, con aspiraciones frecuentes y neumonías y ante la presencia de malnutrición que no se puede corregir con las medidas anteriores. Este tratamiento es siempre individualizado y se deben tener en cuenta otras consideraciones además de las nutricionales: Capacidad familiar y del entorno social para manejar la situación,...La alimentación mediante gastrostomía se ha demostrado que mejora de forma evidente la calidad de vida de los niños y un elevado grado de satisfacción de las familias.

Cabe destacar que este tipo de alimentación no excluye la alimentación por la boca de alimentos con textura agradable y bien tolerada por el paciente.

Cuidados del estoma:

- Comprobar diariamente que alrededor del estoma no existe irritación cutánea, inflamación o secreción gástrica

- Durante los primeros quince días limpiar la zona con una gasa, agua y jabón, haciendo movimientos circulares desde la sonda hacia fuera sin apretar, aplicar solución antiséptica. A partir de la tercera semana lavar con agua tibia y jabón.
- El soporte externo puede levantarse y girarse ligeramente para poder limpiar mejor, pero nunca hay que tirar de él. En caso de infecciones intercurrentes es más frecuente la pérdida de contenido en la zona periestomía, por lo que debe protegerse la piel aplicando crema hidratante o sucralfato, que se renovará frecuentemente.

▶ 6.5.8. TRATAMIENTO NUTRICIONAL DE LA DIABETES INFANTIL

El control de la ingesta es un pilar fundamental en el tratamiento de la diabetes tipo 1 para prevenir sus complicaciones tanto agudas (hipoglucemia) como crónicas. De ello deriva la gran importancia de una buena educación nutricional, lo que requiere un esfuerzo coordinado de todo el equipo diabetológico con un papel especial para el dietétista. Actualmente se tiende a realizar dietas más liberalizadas en las que se tiene en cuenta siempre el aporte alimentario elegido y la pauta de insulina para obtener un buen control metabólico. A pesar de ello en el momento inicial conviene que las ingestas sean con horarios regulares y que se acompañen, en algunos pacientes, de una toma extra antes de acostarse (adaptada al nivel de glucemia en ese momento) para prevenir la hipoglucemia nocturna.

Objetivos específicos del tratamiento nutricional de la diabetes infantil:

1. Asegurar un equilibrio nutricional correcto, que garanticen al niño el peso y crecimiento normal. Para ello deberá recibir la cantidad de calorías, hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas y minerales adecuados para su edad y actividad física.
2. Evitar tanto la hipoglucemia como la hiperglucemia, mediante un equilibrio entre la alimentación, la pauta de insulina y el ejercicio físico.
3. Preservar la dimensión social, cultural, educativa y placentera de la comida. Adaptar la alimentación a la sociedad en que vive y a las costumbres familiares, corrigiendo posibles errores dietéticos.

▶ 1- DISTRIBUCIÓN CALÓRICA Y RECOMENDACIONES

Las necesidades energéticas de un niño diabético son las mismas que las de otros niños de su edad, constitución y actividad física (ver capítulo 6.2). De forma práctica son las siguientes:

- Recién nacido: 120 calorías/Kg. de peso; lactante: 80-100 calorías/Kg. de peso; desde 1 año, hasta los 10-12 años: $1.000 + (100 \times \text{número de años de edad})$; Ejemplo: niño de 5 años = $1.000 + (100 \times 5) = 1.500$ calorías.
- Adolescentes varones: 2.000-2.500 calorías con actividad física moderada.
- Adolescentes mujeres: 1.500-2.000 calorías con actividad física moderada.
- Si hay sobrepeso, se reducirán las calorías en 500 de las necesidades individuales.

Las calorías totales diarias deben distribuirse:

- Proteínas 10–15%.
- Hidratos de carbono 50 – 55 % . Aporte de fibra: alimentos tales como granos cereales, frutas y vegetales en general. Moderar la ingesta de sacarosa no mas de un 10% del total energético.
- Grasa 30–35%: < 10% grasa saturada; < 10% poliinsaturada; > 10% monoinsaturada (máximo 20% de la energía total). Máximo 300 mg colesterol.

1.1 Hidratos de carbono (HC)

Los HC se clasifican en dos grandes grupos:

- **Hidratos de carbono simples o de absorción rápida.** Son aquellos que están formados por 1 ó 2 moléculas y son: glucosa, fructosa, sacarosa y lactosa. Los alimentos que los contienen, deben estar limita-

dos; entre ellos se encuentran: Azúcar común, leche condensada, miel, mermeladas, zumos de frutas, bebidas azucaradas, flan común, pasteles, tartas, chocolates, uvas, higos, plátanos muy maduros, dátiles, etc.

- **Hidratos de carbono complejos o de absorción lenta.** Son aquellos que están formados por la unión de varios hidratos de carbono simples y su digestión es mas lenta. Los alimentos que contienen este tipo de hidratos de carbono, son los que deben consumirse, y para su utilización mas cómoda se miden en forma de raciones (Tablas 6.5.8-1 y 6.5.8-2). Entre ellos se encuentran las hortalizas, féculas, legumbres y productos lácteos. La fibra. Son HC complejos que no pueden ser digeridos por los fermentos intestinales del hombre, por lo tanto no aportan calorías y enlentecen la digestión y absorción de los alimentos.

Las necesidades diarias de fibra en gramos pueden calcularse de acuerdo a una regla práctica para niños mayores de 2 años = edad en años + 5.

<i>Dieta por raciones en la diabetes infantil</i>		
Cantidad de alimento que contiene 10 gramos de hidratos de carbono. Absorción lenta		
	Peso crudo	Peso cocido
Arroz	13	40
Pastas (de sopa, fideos, macarrones etc	13	40
Harina	13	
Maizena	13	
Legumbres (judias,lentejas, garbanzos)	16	50
Patatas	50	50
Pan integral	20	
Pan	20	
Galletas María	20	2 galletas
Leche entera	200 mL	
Leche descremada	200 mL	
Yogur	2 envases 80 mL	
Cantidad de alimento que contiene 10 gramos de hidratos de carbono. Absorción lenta: verduras y hortalizas		
	Peso crudo y cocinado practicamente iguales	
Zanahorias y cebollas	100 g	
Guisantes y Habas tiernas	100 g	
Tomate	250 g	
Judias tiernas	260 g	
Alcachofas	260 g	
Verduras de hoja	333 g	
Enslada verde	333 g	
Setas y champiñones	333 g	
Esparragos y berengena	333 g	
Pimiento	100 g	

Tabla 6.5.8-1

Dieta por raciones

Cantidad de alimento que contiene 10 gramos de hidratos de carbono
Absorción rápida

Azúcar	10 g
Caramelos	10 g
Mermelada	15 g
Miel	13 g
Cocacola	100 mL
Fanta	100 mL
Albararicoques	100 g parte comestible
Cerezas	60 g parte comestible
Ciruelas	100 g parte comestible
Fresas	130 g parte comestible
Piña natural	80 g parte comestible
Manzana	90 g parte comestible
Melocoton	90 g parte comestible
Melon	133 g parte comestible
Naranja	100 g parte comestible
Pera	66 g parte comestible
Platano	80 g parte comestible
Sandía	160 g parte comestible
Uva	60 g parte comestible
Kaki	60 g parte comestible
Kiwi	70 g parte comestible

Tabla 6.5.8-1 (continuación)

Alimentos que contienen 1 ración de hidratos de carbono

Féculas	Crudo (g)	Cocido (g)	Hortalizas	Crudo (g)	Cocido (g)
Arroz blanco	15	35	Judías verdes	200	300
Legumbre	20	50	Lechuga	300	300
Guisantes frescos	60	95	Tomate	250	260
Guisantes congelados	80	95	Alcachofas	90	200
Patatas	50	70	Cardo	200	300
Pan blanco o integral	20	-	Acelga	200	300
Pasta (macarrones..)	15	50	Espinacas	200	300

Frutas	Pelada	Entera	Productos lácteos	Peso/mL
Fresa	-	120	Leche de Vaca	200 mL
Mandarina	100	125	Yoghurt	200 g
Manzana	70	85	Queso fresco	250 g
Melocotón	100	125	Nata fresca	320 mL
Melón	200	-		
Naranja	100	125		
Pera	65	70		

Tabla 6.5.8-2

Recomendaciones de HC:

- Potenciar la ingesta de alimentos ricos en fibras tales como legumbres, frutas, hortalizas y cereales. El aumento en fibra debe hacerse progresivamente e irse acompañando de una mayor ingesta de agua.
- Los alimentos ricos en fibra pueden ayudar a mejorar la saciedad y reemplazar a alimentos de mayor densidad calórica.
- Los alimentos que contienen gran cantidad de fibra y menos del 5% de HC son los que pueden consumirse libremente, entre ellos cabe distinguir muchos vegetales.

Distribución diaria de los HC:

El niño diabético debe realizar preferentemente 6 comidas al día, y distribuir los HC a lo largo del día, en relación a la pauta de insulina utilizada, adaptada a cada paciente, y al perfil glucémico. Las recomendaciones se reflejan a continuación:

Desayuno	Almuerzo	Comida	Merienda	Cena	Recena
10-15%	10-15%	35%	10-15%	20-25%	5%

Para facilitar el manejo de HC se ha creado el concepto de ración.

-Una ración de un alimento es el peso de éste que aportará 10 gramos de HC (Tabla 6.5.8-1). De este modo se calculan el número de raciones diarias necesarias para cada diabético y su distribución a lo largo del día, permitiendo el intercambio entre distintos alimentos siempre que se mantenga el número total de raciones.

Índice glucémico de los HC:

Es el efecto que tienen los diferentes HC sobre la elevación de la glucemia postprandial. Se obtiene comparando el aumento de la glucemia tras la ingesta de un determinado HC, con el aumento de la glucemia producida por el pan blanco, con la siguiente fórmula:

$$\text{Índice glucémico (IC)} = \frac{\text{Área de incremento de glucemia (alimento concreto)}}{\text{Área de incremento de glucemia (pan blanco)}} \times 100$$

De aquí se deduce que:

1. Alimentos con la misma cantidad de HC, pueden originar incrementos variables de la glucemia.
2. Existe una relación directamente proporcional entre la velocidad de digestión de los alimentos y el índice glucémico. Los HC simples tienen un IC alto, al contrario de los HC complejos.
3. El IC en un mismo alimento puede ser diferente dependiendo de los otros alimentos que le acompañan y de la forma de preparación de los mismos.

1.2 Lípidos

Debe suponer en la preparación de la dieta un 30% de las calorías del día cumpliendo los siguientes objetivos: 1) Disminuir la ingesta total de grasa, sobre todo grasa saturada. 2) Los ácidos monosaturados y poliinsaturados deben ser usados como sustitutos para conseguir el perfil lipídico adecuado.

- **Ácidos grasos saturados:** Se recomienda menos del 10% del total calórico. Se encuentra en casi todos los productos de comida rápida, carnes grasas y snacks. También en margarinas, cocinados grasos, productos como plumcakes y cookies, aceite de coco y en los productos lácteos enteros.
- **Ácidos grasos monosaturados y poliinsaturados:** Debe estimularse su consumo. Los primeros se encuentran en los vegetales (aceite de oliva) y en ciertas grasas animales, los segundos se encuentran en el reino vegetal (maíz y soja) y en el animal (pescados). Por ello se recomienda: utilizar productos lácteos descremados; no sobrepasar más de 3 huevos a la semana; consumir preferentemente carne de aves y de caza; garantizar que el niño tome 1-2 veces por semana entre 100-150 g de pescado. A título de orientación véase Tabla 6.5.8-3 donde se recoge el contenido en colesterol de algunos alimentos así como su proporción de grasa.

Contenido en grasa de algunos alimentos

Contenido de grasa de algunos alimentos (100 g)		Contenido de colesterol de algunos alimentos (100 g)	
Mantequilla	84	Vísceras	400
Embutidos	20-50	Mantequilla	250
Quesos	5-40	Embutidos	90
Carne grasa	30-35	Cordero	75
Margarina	83	Pescado	40
Frutos secos	40-60	Leche entera	10
Aceites	100		

Tabla 6.5.8-3

1.3 Proteínas

Deben consumirse en un 15% de las calorías totales, excepto si el paciente presenta microalbuminuria, en cuyo caso debe valorarse disminuir el aporte proteico. El poder nutritivo de las proteínas de origen animal es superior al de las de origen vegetal (Tabla 6.5.8-4)

Contenido proteico de algunos alimentos

Proteínas animales (por 100 g)		Proteínas Vegetales (por 100 g)	
Carne de pollo, conejo	12	Legumbres	16-24
Carne de ternera	16-22	Cereales	7-13
Pescados	15-20	Pan blanco	8
Huevo (clara)	6-7		
Leche de vaca	4-6		

Tabla 6.5.8-4

1.4 Edulcorantes artificiales

Sustituyen a los azúcares refinados para el condimento de algunos alimentos, pueden dividirse en dos grupos: a) Nutritivos: Aportan calorías y deben contabilizarse como HC, en este grupo podemos encontrar la fructosa y el sorbitol. b) No nutritivos: No aportan calorías, entre ellos se encuentran la sacarina, ciclamatos y aspartamo.

Dentro de la alimentación del diabético, lo mismo que de cualquier niño, se debe garantizar el aporte de vitaminas, minerales y antioxidantes para un correcto desarrollo; por ello se recomienda el consumo diario de al menos cinco raciones diarias de fruta y verduras.

1.5 Prescripción de raciones y otras recomendaciones***Prescripción de las raciones***

Según el número de las raciones, o sea según la cantidad de HC, se completará la dieta con el aporte del resto de principios inmediatos. Un reparto de raciones de 10 gramos durante el día podría ser, por ejemplo, una dieta de 1600 calorías/día, que supondría que unas 800 calorías serían de glúcidos, con una ingesta total 200 g/día de HC.

Otras recomendaciones:

Para mantener la alimentación equilibrada es además necesario elegir de la lista de raciones todos los días:

- Dos raciones de leche o derivados.
- Media ración de verdura cocida.
- Media ración de verdura fresca.
- Dos raciones de fruta fresca preferiblemente con piel.

- Aceite para todo el día. Hay que recordar que cada 10 ml aportan 90 calorías.
- Formas de cocción recomendadas: Hervido, plancha, vapor, horno, guisos (evitar los sofritos).
- Formas de cocción no recomendables: Fritos, rebozados.
- Alimentos no recomendados: Embutidos, conservas en aceite, cerdo, mantequilla etc.

► 6.5.9 TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN DE LA OBESIDAD INFANTIL

El objetivo último del tratamiento de la obesidad en el niño es, cuando menos, la obtención de una mejoría de los signos y síntomas y la conservación de la salud emocional ya que los resultados finales, si la meta fijada es conseguir el peso normal, no suelen ser muy satisfactorios.

El tratamiento de la obesidad infantil se basa en la combinación de una dieta limitada combinada con el aumento de la actividad física, la educación nutricional y el cambio de conductas. La clave para el éxito está en la participación activa del propio niño y la familia (Tabla 6.5.9-1) y no en las normas dadas desde fuera por el equipo sanitario. Todo obeso quiere ser querido tal como es, hay que comprender que la obesidad forma parte de su personalidad, que le asegura cierto equilibrio y que los resultados del tratamiento solo serán válidos en la medida que el niño acepte modificar tal equilibrio y reestructurar su imagen corporal.

Componentes de un programa de control de peso dirigido a la familia

1. Participación activa de la familia
2. Información sobre educación nutricional
3. Estrategias basadas en el análisis de comportamientos
4. Plan y apoyo de la actividad física
5. Consejos y apoyo emocional
6. Compromisos a largo plazo

Tabla 6.5.9-1

Antes de elaborar planes generales hay que tener presente y evaluar a cada niño individualmente y analizar sus factores causales, su motivación y su posible aceptación de las medidas a tomar. Cuanto mayor sea el niño, más difícil será practicar estos cambios.

► 1- MOTIVACIÓN DEL PACIENTE

Es necesario evaluar la motivación que tiene el niño para perder peso y hay que dedicar tiempo para mantenerla viva. Cuando está desmotivado la orientación es diferente que cuando tiene mucho interés. Si acuden a consulta a buscar ayuda forzados por los padres, u otro profesional médico (ortopeda) se van a rebelar mas fácilmente contra la insistencia paterna y se van a negar a controlar la ingesta. Hay que conseguir su propia decisión de acuerdo a las necesidades manifiestas.

El punto terapéutico central es el apoyo de la persona-joven obesa que intenta perder peso y que deberá establecer una relación positiva con el profesional de la salud que no dependa únicamente de los logros alcanzados en la pérdida de peso. El programa de intervención activa considera, además en la dieta, aspectos educacionales aplicables también a la familia (tabla 6.5.9-2).

2- DIETA HIPOCALÓRICA

La alimentación debe ser equilibrada, semejante a la del niño normal en sus proporciones de principios inmediatos y variada y adaptada a las necesidades de cada niño. No deben “saltarse comidas” y el reparto a lo largo del día debe hacerse en un mínimo de 5 comidas. En muchas ocasiones ello va a requerir modificar los hábitos de la familia que deberá estar dispuesta a colaborar considerando que la obesidad es un problema general y no específicamente del niño.

Programa de intervención para la pérdida de peso

1. Restricción calórica
2. Educación nutricional del niño y la familia
Rectificar los hábitos alimentarios anómalos
3. Aplicación de técnicas sencillas de modificación de la conducta y el ejercicio
4. Garantizar apoyo psicológico

Tabla 6.5.9-2

Es difícil predecir la magnitud de la restricción calórica necesaria para perder peso, dietas entre 1000-1500 calorías/día son efectivas y no es aconsejable dietas más estrictas dado que el niño es un organismo en desarrollo que es necesario garantizar (Tabla 6.5.9-3). Puede resultar útil iniciar la restricción calórica en forma progresiva, en primer lugar se aconsejan 1500 calorías para pasar posteriormente a 1000. Esto se puede llevar a cabo con dietas estructuradas, totalmente escritas o mediante libertad de actuación por lo que se hace necesario facilitar listados de alimentos con sus calorías para que se pueda elegir el menú. En este sentido, uno de los métodos más utilizados para que los propios niños aprendan el valor nutritivo de los alimentos es la asignación de estos a uno de los colores de los semáforos (Tabla 6.5.9-4).

Objetivos de la dieta ideal en pediatría

- Una rápida pérdida de peso
- Ausencia de complicaciones metabólicas
- Ausencia de hambre
- Conservación de la masa magra
- Ausencia de reacciones psiquiátricas
- Una actividad normal
- Garantizar el crecimiento

Tabla 6.5.9-3

Dieta semáforo

Alimentos verdes:	menos de 40 kcal/100g SE PUEDEN COMER LIBREMENTE
	Acelgas, alcachofas, calabacín, puerro, col, coliflor, champiñón, espárragos, espinacas, judías verdes, lechuga, tomates, zanahorias.
	Sandía, melón, mandarina, naranja, melocotón, fresa, albaricoque, leche desnatada, yogur desnatado.
Alimentos amarillos:	menos de 300 kcal/100g COMER SÓLO LO INDICADO EN LA DIETA
	Leche semidesnatada, queso de Burgos, yogur, huevos, todos los pescados y mariscos, pan blanco o integral (es el de más calorías de este grupo).
	Carne magra de cerdo o cordero, vaca o pollo, conejo, pavo, jamón serrano
	Guisantes, patatas, cerezas, ciruelas, chirimoyas, Kiwi, algunos zumos de fruta.
Alimentos rojos:	tienen más de 300 kcal/100g. LIMITADOS* O DESANCONSEJADOS
	MÁXIMO 4 POR SEMANA a elegir : Garbanzos, judías blancas, lentejas, arroz, pasta Atención con: Galletas, bollos, azúcar, miel PROHIBIDOS: Leche condensada, nata, quesos curados, fritos, mantequilla, margarina, todos los frutos secos, alimentos muy grasos (derivados o no del cerdo), todos los embutidos, chocolates, bombones, cacao, helados, salsas y mayonesas, fritos industriales.
	(* Si se utilizan raciones de 50 g las calorías serán de 200-250)

Tabla 6.5.9-4

Recomendaciones para corregir hábitos alimentarios:

- Utilizar vajilla de platos pequeños.
- No repetir ninguna comida.
- No picotear entre horas.
- Comer despacio y masticar mucho.
- No saltarse comidas programadas.
- Recordar que el tamaño pequeño de ciertos alimentos no suponen pocas calorías.
- Aprender a ser conscientes de lo que se come. Apuntar en un bloc todo lo que se come.
- Utilizar y consultar listado abreviado de calorías de los alimentos.
- Control de peso una vez por semana (sin obsesión).
- Si un día se “falla” y se come mucho, hacer dieta depurativa al día siguiente, con lácteos descremados y fruta o verdura.

▶ 3- PROGRAMA DE EJERCICIO

Las actividades físicas deben ser aplicadas paralelamente a la dieta. Buscar una actividad atractiva y divertida e y que esté de acuerdo a los intereses y a las posibilidades del niño. Es importante que se practique y comparta con 2 o 3 personas más, como mucho.

En la práctica es difícil de conseguir; suelen estar poco predispuestos. Se debe potenciar las propias posibilidades ya existentes, como la marcha, (ir andando al colegio a, subir y bajar escaleras, correr etc.). Al mismo tiempo que se introduce una actividad física a la vida del niño, se debe reducir el tiempo dedicado a ver la televisión y/o el de otras actividades sedentarias.

▶ 4- OTROS TRATAMIENTOS

- Medicamentoso (anorexígenos). No se recomiendan porque por lo general tienen efectos secundarios perjudiciales para el organismo en desarrollo.
- El uso de la restricción calórica total, (0 calorías) no estaría indicado en niños. Los efectos potenciales de la inanición y la cetosis sobre el crecimiento podrían ser irreversibles.
- Cirugía: Por el momento no está indicada.

▶ 5- PRONÓSTICO

Los resultados de la terapéutica son desalentadores si se considera únicamente como positivo la normalidad del peso y su mantenimiento (10-15 % de niños). En el 30 % se consigue la reducción del IMC inicial y una cierta modificación de los hábitos alimentarios y de sus normas de actividad. En un 50 % se consideran fracasos terapéuticos.

▶ 6- PREVENCIÓN DE LA OBESIDAD: INTERVENCIÓN TEMPRANA

La mejor manera de combatir la obesidad es evitarla. La prevención primaria brinda la única esperanza de disminuir de manera importante la frecuencia general de obesidad. La atención a este problema debe ser parte importante de la asistencia del niño sano, debe incluir orientación y educación dietéticas y vigilancia para que no ocurra el aumento excesivo de peso especialmente en aquellos niños que tengan factores de riesgo. (Tabla 6.5,9-5).

Los hábitos alimentarios se aprenden desde los primeros años de vida y es necesario revisar la adecuación entre la programación sanitaria y lo que el niño ingiere. Al mismo tiempo deberán realizarse campañas para potenciar la actividad física y reducir las horas de televisión en la población infantil.

Factores de riesgo para obesidad

- Antecedentes familiares
- Baja clase social
- Deprivación emocional
- Dieta rica grasa e hidratos de carbono
- Hijo único
- Padre único
- Mucha TV
- Retraso mental

Tabla 6.5.9-5

► 6.5.10 TRATAMIENTO NUTRICIONAL DE LAS DISLIPEMIAS

La forma más eficaz de prevenir la enfermedad cardiovascular del adulto es la detección de niños de riesgo y el establecimiento de formas de vida saludables entre ellos la alimentación equilibrada y el ejercicio físico regular que evite el sobrepeso.

Las dislipemias más frecuentes en la infancia son la hipercolesterolemia familiar (II a) heterocigota y la hiperlipidemia familiar combinada (II b). Las formas secundarias se relacionan con obesidad, hipotiroidismo, síndrome nefrótico, anorexia nerviosa, etc.

El tratamiento farmacológico sólo está indicado en niños mayores de 10 años con cifras muy elevadas de colesterol-LDL y antecedentes familiares de alto riesgo (complicaciones en < 55 años).

► 1- NORMAS GENERALES DE ALIMENTACIÓN

- No se debe recomendar restricciones muy intensas de grasa, ya que pueden suponer un aporte insuficiente de calorías e interferir con el crecimiento y desarrollo adecuados. En menores de 2 años no está indicada ninguna restricción.
- En general se debe disminuir el aporte de grasa total (al 30% de las calorías), reduciendo las fuentes de grasa saturada y de colesterol e incrementar el aporte de grasas monoinsaturada y poliinsaturada. Estas recomendaciones se traducen en: a) restricción del consumo de carnes grasas, mantequilla, margarina (contenido en ácidos grasos trans) y bollería industrial (esta última rica en aceite de coco, fuente vegetal de grasa saturada); b) incremento del consumo de pescados como fuente principal de ω -3; c) consumo de frutos secos naturales o tostados ricos en monoinsaturados (cacahuete, pistacho, almendras, nueces) y poliinsaturados (nueces).
- Para el cocinado se debe emplear aceite de oliva y para el aliñado aceite de oliva virgen y, además, aceite de maíz, soja y de girasol. El aceite de oliva virgen además de aportar ácidos grasos monoinsaturados es una fuente de vitaminas antioxidantes (tocoferoles, carotenos, etc).
- El cocinado idóneo será el asado, plancha o hervido. Se deben reducir los fritos empleando en su caso aceite de oliva no reutilizado.
- Hay que tener cuidado con fuentes ocultas de grasas en productos prefabricados (precocinados, bollería industrial, etc).
- Se debe incrementar el consumo de hidratos de carbono complejos, incluyendo fibra dietética (soluble e insoluble) que entre otros efectos interfiere con la absorción del colesterol. Para ello, incrementar la ingesta de frutas (2-3 raciones/día) y de verduras frescas (desde 3 raciones en niños de 2-6 años a 4-5 en adolescentes). Estos alimentos aportan además de fibra, vitaminas antioxidantes. Los niños mayores deben consumir, además, frutos secos naturales o tostados por su calidad nutricional aportando grasas mono y poliinsaturadas.

▶ 2- RECOMENDACIONES DIETÉTICAS DIARIAS

Desayunos, meriendas y postres:

Leche y yogourt semidesnatados; quesos bajos en grasa (18 g/100 g). Cereales integrales. Pan con aceite de oliva virgen. Frutas y zumos de frutas, naturales. Frutos secos naturales o tostados. Jamón serrano magro, pavo.

Comidas y cenas:

- Ensaladas y verduras hervidas y aliñadas con aceite de oliva, vinagre y/o limón.
- Legumbres hervidas sin embutidos ni tocino y aliñadas con tomate, aceite, vinagre y/o limón. Patatas hervidas al vapor o fritas en aceite de oliva. Sopa verdura o pescado casera.
- Pastas o arroces en sopa o con salsa realizada con aceite de oliva y productos vegetales como hierbas o sofritos con tomate natural. Paella con verduras y carne de pollo sin piel o conejo
- Pescados azules o blancos hervidos, a la parrilla, al vapor, al horno o fritos en aceite de oliva o rebozados sin huevo. Conservas de pescado en aceite de oliva.
- Conejo, pollo o pavo sin piel asado, frito en aceite de oliva o al horno. El consumo de ternera, cerdo magro o jamón serrano, se hará suprimiendo la grasa visible.
- Huevos 2 a la semana.
- Nueces naturales, diariamente.
- Fruta (naranjas, fresas, kiwi, etc.) y verdura (tomates, zanahorias, lechuga), frescas a diario.

Alimentos a restringir:

Desayunos, meriendas y postres: Bollos, ensaimadas, croissants y magdalenas de elaboración industrial. Mantequilla o margarina. Embutidos, excepto jamón serrano poco grasa y pavo. Sucedáneos de chocolate, pastelería y galletas. Helados, batidos, flanes y natillas. Quesos secos y grasos.

Comidas y cenas: Cocinar con mantequilla, tocino o embutidos. Arroces y pastas preparados con salsas de mantequilla o nata o tocino. Comidas precocinadas. Patatas fritas de bolsa o churrería. Calamares. Hamburguesas comerciales, frankfurt, longanizas o embutidos. Pato, cordero, cochinillo, vísceras y despojos.

▶ 6.5.11 TRATAMIENTO DIETÉTICO DE LOS ERRORES CONGÉNITOS DEL METABOLISMO

▶ 1- CONCEPTO Y CLASIFICACIÓN

Los errores congénitos del metabolismo (ECM) son un conjunto de enfermedades causadas por una mutación genética que tiene como efecto la producción de una proteína anómala, que conlleva la alteración del funcionamiento fisiológico de la célula. La fisiopatología de la enfermedad metabólica viene condicionada por 3 posibilidades:

1. Por aumento de la concentración de sustrato.
2. Por disminución en la formación del producto.
3. El exceso de sustrato deriva a otras vías metabólicas y da lugar a otros productos tóxicos.

Las enfermedades de 1 y 2 pueden tratarse mediante modificaciones en la dieta (Tabla 6.5.11-1), mientras que las del grupo 3, requerirán terapia de cofactores (Tabla 6.5.11-2).

A. Enfermedades debidas a exceso de sustrato, o bien, a la derivación del mismo a metabolitos tóxicos:

1. Sustratos exógenos: Se puede limitar la ingesta de un determinado sustrato (si éste es imprescindible como nutriente) o directamente suprimirlo (si no lo es).
2. Sustratos endógenos: El tratamiento dietético puede limitar su producción, suprimiendo o limitando sus precursores exógenos.

B. Enfermedades debidas a disminución de producto: Pueden beneficiarse de la administración exógena del mismo.

Errores Congénitos del Metabolismo (ECM) cuyo tratamiento principal es dietético**1. Enfermedades del metabolismo de los hidratos de carbono**

Galactosa: galactosemia, intolerancia hereditaria a la galactosa.

Fructosa: fructosemia, intolerancia hereditaria a la fructosa y acidosis láctica por deficiencia de la fructosa 1,6 bifosfatasa.

Glucogenosis: I, III, VI y IX.

2. Enfermedades del metabolismo de los aminoácidos esenciales**a) Fenilalanina:**

- Deficiencia de fenilalanina hidroxilasa (PAH), fenilcetonurias (PKU).

- Deficiencia del reciclaje de la tetrahidrobiopterina (BH₄).

b) Aminoácidos ramificados:

- Jarabe de arce.

- Acidemias orgánicas del catabolismo de leucina: isovalérica (IVA), 3 metil crotonica (3MCA) y 3OH3 metil glutárico aciduria (HMGA).

- Acidemias orgánicas del catabolismo de la isoleucina y valina: acidemia propiónica y acidemia metilmalónica.

c) Lisina:

- Deficiencia en el transporte de aminoácidos dibásicos (intolerancia a la lisina).

- Deficiencia de la glutaril CoA deshidrogenada: aciduria glutárica tipo I.

d) Metionina: deficiencia de la cistationina beta sintasa: homocistinuria.**e) Triptófano: alteración del transporte de aminoácidos neutros (Hartnup).****3. Enfermedades del metabolismo de los aminoácidos no esenciales****a) Tirosina:**

- Tirosinemia tipo I: deficiencia de fumaril aceto acetato liasa.

- Tirosinemia tipo II: deficiencia de tirosina amino transferasa.

- Hawkinsinuria.

b) Ornitina:

- Atrofia girata (deficiencia de la ω ornitín transaminasa).

- Hiperornitinemia-Hiperamonemia-Homocitrulinuria (síndrome HHH).

- Hiperornitinemia asociada a deficiencia de creatina.

4. Enfermedades del ciclo de la urea**a) Deficiencia de N-acetil glutamato sintetasa (NAGS).****b) Deficiencia de carbamil fosfato sintetasa (CPS).****c) Deficiencia de ornitín transcarbamilasa (OTC).****d) Citrulinemia: deficiencia de arginosuccínico sintetasa (ASS).****e) Arginosuccínico aciduria: deficiencia de arginosuccínico liasa (ASL).****f) Argininemia: deficiencia de arginasa (ASA).**

* Continúa en página siguiente

Tabla 6.5.11-1 *

Errores Congénitos del Metabolismo (ECM) cuyo tratamiento principal es dietético

5. Enfermedades del metabolismo de las grasas

- a) Alteraciones en la β oxidación de ácidos grasos:
 - Deficiencia en el transporte mitocondrial de carnitina.
 - Alteraciones de la β oxidación de ácidos grasos de cadena larga.
 - Alteraciones de la β oxidación de ácidos grasos de cadena media y corta.
 - Glutárico aciduria tipo II: defecto del ETF del complejo II de cadena respiratoria.
- b) Alteraciones de la vía de utilización de cuerpos cetónicos:
 - Deficiencia de la succinil CoA acetoacetyl transferasa.
 - Deficiencia de la β ceto thiolasa.
- c) Hiperlipoproteinemia tipo 1: deficiencia de lipoproteinlipasa endotelial.
- d) Hipercolesterolemias.

Tabla 6.5.11-1

Cofactores empleados en los Errores Congénitos del Metabolismo (ECM)

Cofactor	Enfermedad	Dosis	Observaciones
Tetrahydrobiopterina (BH4)	Fenilcetonurias sensibles a BH4 Deficiencias de síntesis de BH4	5-20 mg/kg/día 10 mg/kg/día	Muy efectiva Muy efectiva
Biotina	Deficiencia múltiple de carboxilasas	30-80 mg/día	Muy efectiva
Hidroxicoalamina	Academia metilmalónica (MMA) MMA + homocistinuria	im: 1 mg/día vo: 10 mg/día	Clínicamente poco efectiva
Piridoxina (B6)	Atrofia gyrate (AGy) Homocistinuria (HOM)	300-600 mg/día 300-900 mg/día	Evita trombosis en HOM
Riboflavina (B2)	Glutáricoaciduria I Mitocondriales: complejos I y II Deficiencia múltiple de deshidrogenasas (MADD)	100-300 mg/día	Evita trombosis en HOM
Tiamina (B1)	Jarabe de arce (MSUD)	300 mg/día	Responde el 20%
Ac. Ascórbico	Tirosinemia III Enf. mitocondriales	2 g/día 2 g/día	Efectiva
Ubiquinona (Co Q10)	Citopatías mitocondriales	5-10 mg/kg/día	Efectiva
Idebenona	Citopatías mitocondriales con encefalopatía	5 mg/kg/día	Enlentece evolución
Ácido carginómico	Deficiencia de N-acetil glutamato sintetasa (NAGS)	100 mg/kg/día	Muy efectiva

Tabla 6.5.11-2

C. Enfermedades debidas al déficit de cofactores: Requieren la administración, a dosis altas, de los cofactores necesarios.

D. Enfermedades por exceso de un inhibidor: Se tratará de evitar su síntesis.

Hay un grupo de enfermedades metabólicas, como las acidemias orgánicas o las hiperamonemias, cuya sintomatología se presenta de forma aguda producida por el acúmulo de un sustrato muy tóxico. Inicialmente, requieren un tratamiento en cuidados intensivos mediante técnicas de depuración extrarrenal y fármacos, escapando esta fase de tratamiento urgente al objetivo del presente manual; en la medida de lo posible, la exposición se centrará únicamente en el tratamiento nutricional.

▶ 2- TRATAMIENTO DIETÉTICO DE LAS ENFERMEDADES DEL METABOLISMO DE LOS HIDRATOS DE CARBONO

A. Del metabolismo de la galactosa: Requiere la supresión de la galactosa y su precursor, la lactosa, para toda la vida, es decir se retira todo producto procedente de leche de mamíferos (Tabla 6.5.11-3).

B. Del metabolismo de la fructosa: Se suprime de la alimentación la fructosa y sus precursores, la sacarosa y el sorbitol. El sorbitol es un edulcorante que acompaña a bebidas, jarabes medicinales, envasados industriales, etc... Además, se debe emplear un polivitamínico, ya que tienen muy restringida la ingesta de fruta (Tabla 6.5.11-3).

C. Glucogenosis: Las únicas susceptibles de tratamiento son la glucogenosis tipo I (Von Gierke), la tipo III (Forbes) y la tipo VI (Hers). El tratamiento dietético se dirige a mantener una glucemia óptima, evitando hiperlactacidemia e hiperuricemia. Por ello, en los primeros 3 meses de debe aportar la alimentación en débito continuo (sobre todo en la tipo I) y añadir posteriormente almidones crudos en cantidad suficiente.

Parece ser que dietas hiperproteicas (3-4 gramos de proteínas de alto valor biológico por kg y día) mejoran la sintomatología en las glucogenosis tipo III y VI.

Alimentos permitidos en galactosemia y fructosemia

Alimentos naturales no manufacturados	Intolerancia a la galactosa	Intolerancia a la fructosa
Leche, mantequilla, yogur, cuajada	No	Sí
Carnes (todas)	Sí	Sí
Pescados (todos)	Sí	Sí
Huevos (todos)	Sí	Sí
Hortalizas	Sí (todas)	Lechuga, coles de Bruselas, y judías verdes
Tubérculos	Sí (todos)	Patata
Cereales y harinas manufacturadas	Sí (todos)	Arroz y pequeñas cantidades de maíz
Aceites (todos)	Sí	Sí
Frutas	Sí (todas)	No. Quizá aguacate y limón o su zumo
Legumbres (todas)	Sí	Judías blancas
Embutidos (naturales)	Sí	Sí
Edulcorantes que pueden tomar	Azúcar común, aspartamo y sacarina	Sacarina y aspartamo
Jarabes medicamentosos	Comprobar composición	Comprobar composición
"Sobres" de medicamentos	Pueden llevar lactosa	Pueden llevar sacarosa
Preparados endovenosos	Pueden llevar lactosa	Prohibida la levulosa

Tabla 6.5.11-3

▶ 3- TRATAMIENTO DIETÉTICO DE LAS ENFERMEDADES DEL METABOLISMO DE LOS AMINOÁCIDOS: AMINOACIDOPATÍAS Y ACIDEMIAS ORGÁNICAS

- Se calcula las necesidades proteicas en función de cada enfermedad y de la edad del niño. Las necesidades se transforman en gramos de proteína y se reparten en las tomas del día, evitando periodos de ayuno prolongado.
- Se aporta el aminoácido limitante en forma de proteína de alto valor biológico, en cantidad suficiente para la síntesis proteica, teniendo en cuenta que las necesidades son totalmente individuales; habrá que guiarse según el patrón bioquímico adecuado para cada enfermedad.
- El aporte de proteínas de bajo valor biológico será libre para cualquier edad.
- El aporte energético se incrementa entre un 15-25% respecto a las recomendaciones (ver capítulo 6.2). Las necesidades de vitaminas y oligoelementos serán las mismas que para niños normales.

▶ 4- TRATAMIENTO DIETÉTICO DE LAS ENFERMEDADES DEL CICLO DE LA UREA

- Se deben dar las proteínas en forma de aminoácidos esenciales en cantidad suficiente para mantener la amoniemia y la glutamina (tóxicos para las neuronas) por debajo de 60 y 800 $\mu\text{Mol/L}$, respectivamente; en función de la actividad residual de la enzima afectada necesitan entre 0,7 g/kg/día y 1 g/kg/día.
- Las proteínas de bajo valor biológico las toleran bien y no se deben suprimir, salvo en periodos de descompensación. El resto de principios inmediatos, minerales, vitaminas y oligoelementos se administran en cantidades normales.
- La L-arginina se convierte en un aminoácido esencial ya que se sintetiza en el ciclo de la urea; se debe dar a dosis altas (300-700 mg/kg/día), salvo en la deficiencia de arginasa.
- Precisan un 25% más de energía de lo normal para su edad.

▶ 5- TRATAMIENTO DIETÉTICO DE LAS ENFERMEDADES DEL METABOLISMO DE LAS GRASAS

A. Alteraciones en la β -oxidación de los ácidos grasos de cadena muy larga y de cadena larga: Evitar los periodos de ayuno superiores a 4 horas, fundamentalmente en el primer año de vida, necesitando en ocasiones, incluso, débito continuo nocturno. Hay que limitar el aporte de grasas al 20% de las calorías totales, siendo la base los triglicéridos de cadena media.

B. Alteraciones de la β -oxidación de los ácidos grasos de cadena media: El tratamiento dietético es similar al anterior, con la salvedad que hay una prohibición absoluta de triglicéridos de cadena media.

C. Tratamiento con cofactores: Los defectos de la β -oxidación mitocondrial anteriores se pueden beneficiar de la administración de L-carnitina y de riboflavina (vitamina B2).

▶ 6.5.12 TRATAMIENTO NUTRICIONAL DEL ENFERMO CRÍTICO

El soporte nutricional es una de las herramientas terapéuticas fundamentales en el niño grave. Su objetivo es conseguir un estado de nutrición favorable, que disminuya la morbilidad y mortalidad asociada a la malnutrición. Debe de tratar de frenar el catabolismo acelerado secundario a la enfermedad de base (sepsis, shock, politraumatismo,,,,). Para conseguirlo, disponemos de dos modalidades de nutrición artificial: la nutrición enteral (NE) especialmente en su modalidad NEDC (nutrición enteral a débito continuo) y la NP (nutrición parenteral) total pudiendo combinarse ambas, nutrición mixta (NMx).

Deberá comenzar, siempre que sea posible en las primeras 48 horas del ingreso en UCIP o antes si el paciente está estabilizado.

▶ 1- CARACTERÍSTICAS DEL METABOLISMO EN EL NIÑO CRÍTICO

En un niño sometido a ayuno a partir de las 16-24 horas, los depósitos de glucógeno hepático se deplecionan, de manera que se degradan proteínas y se destinan aminoácidos glucogénicos para la producción de glucosa por glucolisis.

La respuesta metabólica al estrés se caracteriza por cambios hormonales y de los mediadores inflamatorios, teniendo como resultado final el hipercatabolismo (incremento de la utilización de proteínas sin aumento proporcional de la síntesis), lo que conduce a un balance nitrogenado negativo.

Barrera intestinal: El intestino aparte de intervenir en la digestión y absorción de nutrientes, interviene en la regulación de procesos endocrinos, inmunológicos y metabólicos actuando como barrera entre los medios externo e interno. La presencia de nutrientes en la luz intestinal, aunque sea mínima, estimula la liberación de hormonas gastrointestinales y mejora la motilidad y función intestinal. En el ayuno, se pierde la función de barrera, dejando libre el paso de bacterias, endotoxinas y macromoléculas antigénicas a la circulación portal y sistémica y, por tanto, facilitando la traslocación bacteriana. Este proceso a su vez facilita la liberación de los mediadores que desencadenan la respuesta inflamatoria sistémica y se establece así una relación entre el fallo de barreras y el fallo multiorgánico.

Hay que destacar que el soporte nutricional y metabólico constituye un medio para prevenir o limitar la evolución del síndrome de respuesta inflamatorio sistémico (SIRS). Así, se ha intentado la manipulación de los ácidos grasos de las series ω -3 y ω -6, así como su sustitución parcial por ω -9 basándose en que reducen la respuesta de las citoquinas; también aminoácidos como la glutamina, arginina y los sulfurados participan en la formación del glutatión y de melatonina siendo potencialmente favorable en circunstancias de estrés.

▶ 2- NECESIDADES ENERGÉTICAS DE ENFERMO CRÍTICO

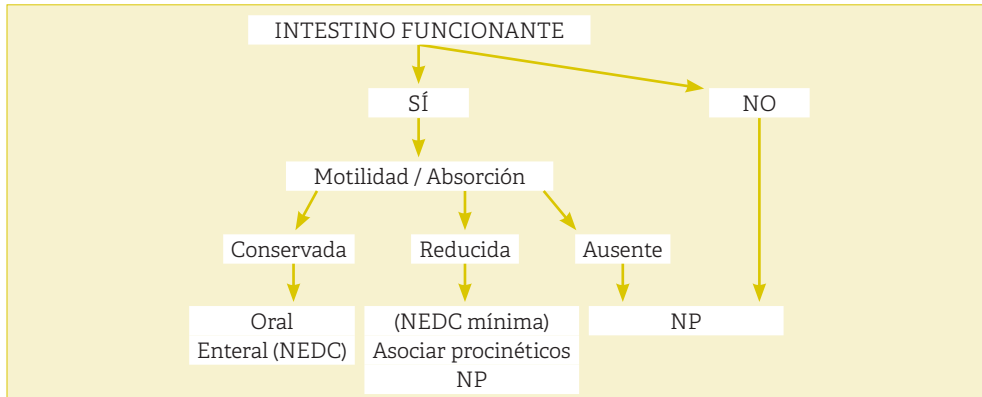
Hay una gran variabilidad en el consumo calórico en los niños críticos y las fórmulas teóricas no lo valoran adecuadamente. Lo ideal es medir el gasto energético en reposo (GER) mediante calorimetría indirecta y añadir un factor de actividad y/o de estrés. Si no se dispone de calorimetría indirecta se puede estimar mediante las fórmulas de la OMS y las de Schofield e incluso, específicas para el niño crítico (disponibles en el capítulo 6.4 de Nutrición parenteral en Pediatría). En nuestra UCIP se dispone de calorimetría en pacientes con ventilación mecánica.

Actualmente sabemos que el consumo energético tras la agresión inicialmente no está uniformemente elevado; existe un hiper o hipometabolismo, pero con gran catabolismo (pérdidas nitrogenadas muy altas). Este balance nitrogenado negativo, se verá condicionado según el tipo de proceso, la gravedad y la intensidad de la desnutrición.

En general, se aporta el GER durante los primeros días, aumentando a GER x 1,1-1,2 si la enfermedad se prolonga. Cada vez existen más datos que sugieren una hiponutrición permisiva en la fase aguda (sería suficiente un aporte de 40-50 kcal/kg/día en niños pequeños y de 30 kcal/kg/día en mayores, en las fases iniciales). Se puede aportar un escaso % de nutrientes (30-50% de las necesidades) desde el 1º-2º día siempre que se haya conseguido estabilidad hemodinámica. Se aportarán 15-20% del aporte calórico total como proteínas, y un aporte de kcal/g de nitrógeno de 100-150 kcal/g de N; siendo la relación de calorías no proteicas 60:40 para hidratos de carbono y lípidos.

La vía de administración, siempre que sea posible y el niño lo tolere, será la digestiva de forma continua bien a nivel gástrico o yeyunal. No se demorará la NP complementaria.

▶ 3- ALGORITMO PARA LA SELECCIÓN DEL SOPORTE NUTRICIONAL EN EL NIÑO CRÍTICO



▶ 4- CONSIDERACIONES SOBRE LA NUTRICIÓN ARTIFICIAL

4.1. Nutrición enteral (NE)

El material que se precisa, así como las indicaciones y las contraindicaciones se comentan en el capítulo 6.3 de Nutrición Enteral en Pediatría. La nutrición enteral (NE) se puede administrar de forma intermitente o continua; en el niño crítico es de elección la NEDC (mayor tolerancia gástrica).

Las fórmulas recomendadas se resumen en la Tabla 6.5.12-1. Otras alternativas se recogen en el capítulo de NE en Pediatría.

El volumen, requerimientos calóricos y proteicos diarios se calcularán de forma individualizada, según la edad, estado nutricional del paciente y enfermedad de base.

Se debe iniciar la NE en las primeras 24-48 horas, aunque si está estable hemodinámicamente y con el tracto digestivo funcional, se iniciará cuanto antes para evitar el fallo de la barrera intestinal.

El inicio de la NE se hará de forma progresiva (Tablas 6.5.12-2 y 6.5.12-3) aumentando el ritmo de infusión según la tolerancia en 2-3 días. Los residuos gástricos han de ser menores de 5mL/kg, evaluándose cada 4 horas en las fases iniciales. No existe evidencia para recomendar iniciar la NE con fórmulas diluidas. Se intentará colocar al niño en posición semiincorporada, reservando el uso de procinéticos cuando la tolerancia digestiva sea deficiente.

La NEDC postpilórica estará indicada cuando fracase la NE gástrica y cuando el acceso yeyunal sea posible. Excepto en enfermedades concretas, la fórmula que se administrará será completa estándar adecuada a la edad (consultar fórmulas para la NE en Pediatría en el capítulo 6.3).

4.2. Nutrición parenteral (NP)

Para la realización de la NP consultar el capítulo 6.4 NP en Pediatría.

En el niño crítico hay que considerar meticulosamente:

- El volumen de líquidos con los fármacos
- Puede ser necesaria una relación adecuada entre el nitrógeno y las calorías no proteicas: relación g N/ kcal: Inicial 1/100- 1/125. Mantenimiento 1/150.
- Determinar la concentración de glucosa necesaria, teniendo en cuenta que inicialmente puede existir hiperglucemia. Hay que tener mucho cuidado en no infundir excesiva cantidad de glucosa ya que aumenta el cociente respiratorio (>1) pudiendo deteriorar la función respiratoria. En caso de excesivo aporte calórico, reducir la cantidad de glucosa. En NP por vía periférica administrar glucosa <10% (osmolaridad < 800mOsm/L).
- Cuando se solicita la parenteral, se pedirá un 20% más de la calculada en los niños pequeños y 100-200 mL más en los mayores.

Fórmulas de NE recomendadas en el niño grave según edad y patología

Nutrición estándar/ edad	
< 1 año	- Fórmula adaptada al 13 o 15% según edad: 0,7 kcal/ml con/ sin adición de cereales o módulos - Purés, batidos de fruta natural
1-10 años	- Isosource junior fibra: 1,2 kcal/mL - Nutrini energy : 1,5 kcal/mL - Ensure junior plus drink: 1,5 Kcal/mL
Fracaso intestinal	Semielementales: - Alfaré (< 1 año): 0,75 Kcal/mL Novasource junior Peptinex (> 1 año): 1 kcal/mL Elementales: - Neocate (< 1 año): 0,7 kcal/mL - Elemental O28
Politraumatizado	- Isosource hiperproteico (> 10 años): 1,2 kcal/mL - Nutrini Energy: 1,5 kcal/mL
Insuficiencia respiratoria	- Isosource junior fibra: 1,2 kcal/ml - Nutrini energy: 1,5 kcal/ml - Isosource standard: 1 kcal/ml (> 10 años) - Pulmocare: 1,5 kcal/mL (> 10 años)
Insuficiencia renal	- Paciente dializado o crítico: - Nepro: 2 kcal/mL - Predialisis: Suplena: 2 kcal/mL
Fallo hepático	- Nutricomp Hepa (> 10 años)
Inmunomoduladora (Sepsis)	- Impact (> 10 años)

Tabla 6.5.12-1

Administración de NE intermitente. Orientación para la progresión del volumen

EDAD	RITMO INICIAL	AUMENTO DIARIO	MÁXIMO
0-1 año	60-80 mL/4 h (10-15 mL/kg/toma)	20-40 mL/4horas (10-30mL/toma)	80-240 mL/4 horas (20-30mL/kg/toma)
1-6 años	80-120 mL/4h (5-10mL/kg/toma)	40-60 mL/4h (30-45 mL/toma)	280-375 mL/4h (15-20 mL/kg/toma)
6-14 años	120-160 mL/4h (3-5 mL/kg/toma)	60-80 mL/4h (60-90mL/toma)	400-500 mL/4h (10-20 mL/kg/toma)
>14 años	200 mL/4h (3mL/kg/toma)	100 mL/toma	(10 mL/kg/toma)

Tabla 6.5.12-2

Administración de NE continua. Orientación para la progresión del volumen

EDAD	RITMO INICIAL	AUMENTO DIARIO	MÁXIMO
0-1 año	5-20 mL/ h (0,5-2 mL/kg/h)	5-10 mL/8horas (1-2 mL/kg/h)	21-55 mL/ h (6 mL/kg/h)
1-6 años	20-30 mL/h (2-3 mL/kg/h)	10-15 mL/8h (1 mL/ kg/ h)	70-90 mL/h (4-5 mL/kg/h)
6-14 años	30-40 mL/h (1 mL/kg/h)	15-20 mL/8h (0,5 mL/kg/h)	105-130 mL/h (3-4 mL/kg/h)
>14 años	50 mL/h (0,5-1 mL/kg/h)	25 mL/ 8h (0,4-0,5 mL/kg/h)	(125 mL//h)

Tabla 6.5.12-3

► 6.5.13 BIBLIOGRAFÍA

NUTRICIÓN EN EL RECIÉN NACIDO PRETÉRMINO Y DE BAJO PESO

Patti J. Thureen and William W. Hay, Jr. *Neonatal Nutrition and Metabolism*. 2nd ed, Cambridge, 2006.

TRATAMIENTO DE LA DIARREA AGUDA EN LA INFANCIA

American Academy of Pediatrics. Comité de Nutrición, ed. *Terapia oral para la diarrea aguda*. En: Kleinman RE ed. *Manual de Nutrición Pediátrica*. 5ª ed. México: Intersistemas, 2006: 471-4.

Provisional Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Acute Gastroenteritis. *Practical parameter: The management of acute gastroenteritis in young children*. *Pediatrics* 1996; 97:424-33.

Mahalanabis D, Snyder JD. *Fluid and dietary therapy of diarrhea*. En: Walter WA, Goulet O, Kleinman RE, Sherman PhM, Shneider BL, Sanderson IR, eds. *Pediatric Gastrointestinal Disease*. 4th ed. BC Decker, Hamilton, Ontario 2004: 1923-30.

Martínez Costa C 2009. *Protocolo de tratamiento de la gastroenteritis aguda*. Sección de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica. HCUV.

RECOMENDACIONES PARA CORREGIR EL ESTREÑIMIENTO

Martínez Costa C, Palao Ortuño MJ, Alfaro Ponce B, et al. *Estreñimiento funcional: Estudio prospectivo y respuesta al tratamiento*. *An Pediatr (Barc)* 2005; 63 (5): 418-25.

NASPGHAN. *Evaluation and treatment of constipation in infants and children: Recommendations of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (NASPGHAN)*. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006;43: e1-e13.

Martínez Costa C. *Manual básico de Nutrición clínica y dietética*. Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat 2000; 218-24.

TRATAMIENTO NUTRICIONAL EN LA FIBROSIS QUÍSTICA

Borowitz D, Baker RD, Stallings V. *Consensus report on nutrition for pediatric patients with cystic fibrosis*. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2002; 35: 246-59.

Martínez-Costa C, Escribano A, Núñez Gómez F, et al. *Intervención nutricional en niños y adolescentes con fibrosis quística. Relación con la función pulmonar*. *An Pediatr (Barc)* 2005; 20: 182-8.

American Academy of Pediatrics. Comité de Nutrición, ed. *Nutrición en fibrosis quística*. En: Kleinman RE, ed. *Manual de Nutrición Pediátrica*. 5ª ed. México: Intersistemas, 2006; 757-72.

TRATAMIENTO NUTRICIONAL DEL NIÑO CON CARDIOPATÍA

American Academy of Pediatrics, ed. *Cardiopatías*. En: *Manual de Nutrición Pediátrica*. Mexico: Intersistemas, 2006; 737-56.

Abad-Sinden A, Sutphen JL. Growth and nutrition. En: Allen HD, Gutgesell HP, Clark EB, Driscoll DJ eds. *Heart disease in infants, children and adolescent*. 6ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2001; 325-32.

REACCIONES ADVERSAS A LA LECHE: ALERGIA A PLV. INTOLERANCIA A LACTOSA

Heine RG. *Intolerancia y alergia a los alimentos*. En: Koletzko b, ed. *Nutrición pediátrica en la práctica*. Basel: Karger 2008; 184-90.

American Academy of Pediatrics. *Manual de Nutrición Pediátrica*. 5ª ed. México: Intersistemas, 2006.

TRATAMIENTO NUTRICIONAL DEL NIÑO CON ENCEFALOPATÍA Y PCI

Marchand V, Motil KJ, and the NASPGHAN Committee on Nutrition. *Nutrition support for neurologically impaired children: A clinical report of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition*. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006; 43: 123-35.

American Academy of Pediatrics. Comité de Nutrición, ed. *Apoyo nutricional para niños con deterioro neurológico*. En: Kleinman RE, ed. *Manual de Nutrición Pediátrica*. 5ª ed. México: Intersistemas, 2006; 629-39.

TRATAMIENTO NUTRICIONAL DE LA DIABETES INFANTIL

Aslander-van Vliet E, Smart C, Waldron S. *ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2006–2007 Nutritional management in childhood and adolescent diabetes*. *Pediatric Diabetes* 2007; 8: 323-39.

American Diabetes Association (Statement of the ADA). *Nutrition recommendations and interventions for diabetes–2006*. *Diabetes Care* 2006; 29: 2140-57.

Australian Paediatric Endocrine Group. *Australian Clinical Practice Guidelines on the management of type 1 diabetes in children and adolescents*, APEG. 2005. www.chw.edu.au/prof/services/endocrinology/apeg

TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN DE LA OBESIDAD INFANTIL

Speiser PW, Rudolf MC, Anhalt H, et al. *Consensus statement: Childhood Obesity*. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90: 1871-87.

Malecka-Tendera E, Mazur A. *Childhood obesity: a pandemic of the twenty-first century*. *Int J Obes (London)* 2006 ;30 Suppl 2:S1-3.

Kimm SYS, Obarzanek E. *Childhood Obesity: A new pandemic of the new millenium*. *Pediatrics* 2002; 110: 1003-7.

Singhal V, Schwenk WF, Kumar S. *Evaluation and management of childhood and adolescent obesity*. *Mayo Clin Proc.* 2007; 82:1258-64.

TRATAMIENTO NUTRICIONAL DE LAS DISLIPEMIAS

American Academy of Pediatrics. Comité de Nutrición, ed. *Hiperlipidemia*. En: Kleinman RE, ed. *Manual de Nutrición Pediátrica*. 5ª ed. México: Intersistemas, 2006; 537-50.

Hayman LL, Meininger JC, Daniels SR, McCrindle BW, Helden L, Ross J, et al. *Primary prevention of cardiovascular disease in nursing practice: Focus on children and youth: A scientific statement from the American Heart Association Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in youth of the Council on Cardiovascular nursing, Council on Epidemiology and Prevention, and Council on Nutrition, Physical activity, and Metabolism*. *Circulation* 2007; 116: 344-57.

TRATAMIENTO DIETÉTICO DE LOS ERRORES CONGÉNITOS DEL METABOLISMO

Ruiz M, Sánchez-Valverde F, Dalmau J, Gómez L, eds. *Tratamiento nutricional de los errores innatos del metabolismo*. 2ª edición. Madrid: Drug Farma, 2007

Martínez-Pardo M. *Tratamientos básicos en los errores innatos del metabolismo*. En: Comité de Nutrición de la AEP, ed. *Manual Práctico de Nutrición en Pediatría*. 1ª ed. Madrid: Ergón; 2007.

TRATAMIENTO NUTRICIONAL DEL ENFERMO CRÍTICO

Dorao Martínez-Rodillo P. *Necesidades energéticas*. En: Ruza. *Tratado de cuidados intensivos pediátricos*. 3ª ed. Norma-Capitel, Madrid 2003;1299-1306.

Moreno JM, Pedrón C. *Nutrición parenteral en pediatría. Indicaciones y uso*. En: Casado Flores- Serrano. *Urgencias y tratamiento del niño grave*. 2ª ed Ergon, Madrid. 2007: 1183-9.

Lopez- Herce Cid J, Sánchez Sánchez C, Mencía Bartolomé S, Santiago Lozano MJ, Carillo Alvarez A, Bellón Cano JM. *Consumo calórico en el niño crítico: relación con las características clínicas, el aporte calórico y las fórmulas teóricas de cálculo de las necesidades energéticas*. *An Pediatr (Barc)*. 2007; 66(3):229-39.

Capítulo 7

ANEXOS

F. Ferriol Lisart

A. Mesejo Arizmendi

J. Gabaldón Coronado

Índice de Figuras	272
Índice de Tablas	273
Código de Dietas del HCUV	276
Productos para Nutrición Enteral del HCUV	278
Productos para Nutrición Parenteral individualizada del HCUV ..	287
Protocolos estandarizados de Nutrición Parenteral del HCUV ____	290
Peso ideal, peso ajustado y tablas antropométricas de la población española	296

► INDICE DE FIGURAS

- Figura 1-1: Repercusiones de la intervención nutricional
- Figura 1-2: Hoja resumen de valoración del estado nutricional
- Figura 2-1: Pirámide nutricional
- Figura 2-2: Lácteos. Frecuencia de consumo y raciones equivalentes
- Figura 2-3: Composición del grano cereal
- Figura 2-4: Clasificación del pan
- Figura 2-5: Pan, cereales, cereales integrales, pasta, patatas.
Frecuencia de consumo y raciones de alimentos equivalentes
- Figura 2-6: Legumbres. Recomendaciones de uso y consumo
- Figura 2-7: Farináceos. Ingesta recomendada
- Figura 2-8: Verduras, hortalizas y frutas: frecuencia de consumo y raciones de alimentos equivalentes
- Figura 2-9: Pescados. Clasificación y contenido medio en algunos nutrientes por 100 g
- Figura 2-10: Características nutricionales del huevo
- Figura 2-11: Frecuencia de consumo para el grupo de carnes, pescados y huevos
- Figura 2-12: Efectos del aceite de oliva sobre la salud
- Figura 2-13: Ventajas culinarias del aceite de oliva
- Figura 3-1: Algoritmo de decisión clínica. Ruta del soporte nutricional
- Figura 3-2: Vías de acceso en nutrición enteral
- Figura 3-3: Manejo de la diarrea en nutrición enteral
- Figura 3-4: Algoritmo para la selección de dietas enterales
- Figura 5-1: Algoritmo de actuación en la neoplasia de esófago
- Figura 5-2: Algoritmo de actuación en la neoplasia gástrica
- Figura 5-3: Algoritmo de actuación en la neoplasia de colon
- Figura 5-4: Algoritmo de actuación en las fístulas intestinales
- Figura 5-5: Algoritmo de actuación en el síndrome de intestino corto
- Figura 5-6: Tratamiento nutricional en la pancreatitis aguda
- Figura 5-7: Producción de hiperglucemia en el paciente con estrés metabólico
- Figura 5-8: Metabolismo de los ácidos grasos polinsaturados. Síntesis de Eicosanoides
- Figura 5-9: Algoritmo diagnóstico de la disfagia orofaríngea

▶ INDICE DE TABLAS

▶ 2.1 Paciente adulto

- Tabla 1-1: Hábitos hospitalarios que favorecen la malnutrición
- Tabla 1-2: Excreción urinaria ideal de creatinina/24 horas en adultos
- Tabla 1-3: Valoración del estado nutricional
- Tabla 1-4: Ecuaciones para el cálculo del metabolismo basal
- Tabla 1-5: Requerimientos calóricos en enfermedades intercurrentes
- Tabla 1-6: Necesidades proteicas
- Tabla 1-7: Recomendaciones/día de oligoelementos orales y parenterales
- Tabla 1-8: Recomendaciones/día de vitaminas orales y parenterales
- Tabla 2-1: Nutrientes, fuentes, objetivos nutricionales y recomendaciones nutricionales para la población española
- Tabla 2-2: Valor energético y nutricional de la leche de vaca entera por 100 g
- Tabla 2-3: Ingesta de calcio recomendada para la población española
- Tabla 2-4: Raciones diarias de lacteos por grupos de edad
- Tabla 2-5: Valor energético y nutricional de algunos cereales
- Tabla 2-6: Valor nutricional medio de 100 g de cereales de desayuno
- Tabla 2-7: Valor nutricional medio de 100 g de patata
- Tabla 2-8: Valor nutricional medio de 100 g de legumbres
- Tabla 2-9: Valor nutricional medio de 100 g de frutos secos
- Tabla 2-10: Valor nutricional medio de 100 g de verduras
- Tabla 2-11: Valor nutricional medio de 100 g de frutas
- Tabla 2-12: Valor nutricional medio de 100 g de tejido muscular
- Tabla 2-13: Porcentaje graso y contenido en hierro de algunas carne
- Tabla 2-14: Componentes de los diferentes alimentos
- Tabla 2-15: Dieta líquida clara. Alimentos recomendados
- Tabla 2-16: Dieta líquida completa. Alimentos recomendados
- Tabla 2-17: Dieta blanda. Alimentos recomendados
- Tabla 2-18: Dietas de protección dental. Alimentos recomendados
- Tabla 2-19: Dietas con control proteico. Alimentos recomendados
- Tabla 2-20: Dietas con control lipídico. Alimentos prohibidos
- Tabla 2-21: Relación de grupos de alimentos por ración de HC, P y G
- Tabla 2-22: Contenido en gluten de diversos alimentos
- Tabla 2-23: Dieta sin residuos. Alimentos recomendados
- Tabla 2-24: Número de ingestas según el tratamiento hipoglucemiante
- Tabla 2-25: Modelos de dietas en función de las recomendaciones nutricionales específicas de cada paciente
- Tabla 2-26: Recomendaciones nutricionales cualitativas por grupos de alimentos
- Tabla 2-27: Componentes dietéticos en la insuficiencia renal aguda

- Tabla 2-28: Componentes dietéticos en la insuficiencia renal crónica
- Tabla 2-29: Componentes dietéticos con hemodiálisis
- Tabla 2-30: Componentes dietéticos con D.P.C.A.
- Tabla 3-1: Efectos secundarios del reposo intestinal
- Tabla 3-2: Valoraciones previas a la infusión de la nutrición enteral
- Tabla 3-3: Beneficios de la nutrición enteral precoz
- Tabla 3-4: Factores que modifican el vaciado gástrico
- Tabla 3-5: Factores relacionados con vómitos/regurgitación de la dieta
- Tabla 4-1: Recomendaciones diarias de minerales en NP
- Tabla 4-2: Recomendaciones diarias de vitaminas y oligoelementos en NP
- Tabla 5-1: Requerimientos nutricionales de la Insuficiencia Renal Crónica en tratamiento conservador, en hemodiálisis y con diálisis peritoneal
- Tabla 5-2: Criterios de inicio de nutrición parenteral intradiálisis
- Tabla 5-3: Alteraciones del metabolismo en la insuficiencia hepática
- Tabla 5-4: Nutrición de pacientes con cirrosis hepática
- Tabla 5-5: Características de las fases metabólicas tras la agresión
- Tabla 5-6: Causas de malnutrición en la Enfermedad Inflamatoria Intestinal
- Tabla 5-7: Deficiencias nutricionales en la enfermedad inflamatoria intestinal
- Tabla 5-8: Cambios metabólicos en la pancreatitis aguda
- Tabla 5-9: Causas de malnutrición en el cáncer
- Tabla 5-10: Causas de malnutrición en el SIDA
- Tabla 5-11: Recomendaciones energéticas en el anciano
- Tabla 5-12: Pautas de insulina en las situaciones hiperglucémicas
- Tabla 5-13: Requerimientos nutricionales en el trasplante de células progenitoras hematopoyéticas
- Tabla 5-14: Etiología de la disfagia orofaríngea
- Tabla 5-15: Maniobras deglutorias en la disfagia orofaríngea

► 2.2 Paciente pediátrico

- Tabla 6.1-1: Anamnesis en la valoración nutricional del niño
- Tabla 6.1-2: Exploración clínica en la valoración nutricional
- Tabla 6.1-3: Índice de masa corporal. Cálculo y clasificación
- Tabla 6.1-4: Características clínicas y maduración ósea para la orientación diagnóstica de situaciones clínicas frecuentes
- Tabla 6.2-1: Ingestas dietéticas recomendadas en energía
- Tabla 6.2-2: Nivel de actividad física (NAF) que determina el coeficiente de actividad física (CAF)
- Tabla 6.2-3: Ingestas dietéticas recomendadas en minerales y vitaminas
- Tabla 6.3-1: Indicaciones de Nutrición Enteral en Pediatría
- Tabla 6.3-2: Guía para la selección de la Nutrición Enteral
- Tabla 6.3-3: Fórmulas poliméricas pediátricas normocalóricas (para niños mayores de 1 año)
- Tabla 6.3-4: Fórmulas poliméricas pediátricas hipercalóricas (para niños mayores de 1 año)

- Tabla 6.3-5: Fórmulas poliméricas pediátricas en polvo
- Tabla 6.3-6: Módulos para Nutrición Enteral pediátrica
- Tabla 6.3-7: Complicaciones y forma de solución de la Nutrición Enteral pediátrica
- Tabla 6.4-1: Indicaciones de la Nutrición Parenteral en Pediatría
- Tabla 6.4-2: Ecuaciones de predicción para el cálculo de los requerimientos energéticos en Nutrición Parenteral (kcal/día)
- Tabla 6.4-3: Requerimientos de glucosa en Nutrición Parenteral según edad
- Tabla 6.4-4: Aportes de electrolitos y minerales en Nutrición Parenteral pediátrica
- Tabla 6.4-5: Composición de los fluidos digestivos
- Tabla 6.4-6: Aportes de oligoelementos en Nutrición Parenteral pediátrica
- Tabla 6.4-7: Recomendaciones y preparado de vitaminas en NP pediátrica
- Tabla 6.5.1-1: Aportes con leche materna de RNPT
- Tabla 6.5.1-2: Aportes con leche materna madura de RNPT (con/sin fortificante) y con fórmula
- Tabla 6.5.1-3: Suplementos vitamínicos y minerales por vía oral para el RNPT
- Tabla 6.5.2-1: SRO recomendadas (composición por litro)
- Tabla 6.5.3-1: Raciones recomendables de frutas, frutos secos y de agua según edad
- Tabla 6.5.4-1: Valoración nutricional en la Fibrosis Quística
- Tabla 6.5.4-2: Factores de riesgo nutricional e indicaciones del tratamiento en la FQ
- Tabla 6.5.6-1: Reacciones adversas a los alimentos
- Tabla 6.5.6-2: Manejo del lactante con alergia a proteína de leche de vaca (APLV)
- Tabla 6.5.6-3: Fórmulas hidrolizadas para el tratamiento de la APLV
- Tabla 6.5.6-4: Fórmulas elementales para el tratamiento de la APLV que no se resuelven con hidrolizados
- Tabla 6.5.8-1: Dieta por raciones en la diabetes infantil
- Tabla 6.5.8-2: Alimentos que contienen 1 ración de hidratos de carbono
- Tabla 6.5.8-3: Contenido en grasa de algunos alimentos
- Tabla 6.5.8-4: Contenido proteico de algunos alimentos
- Tabla 6.5.9-1: Componentes de un programa de control de peso dirigido a la familia
- Tabla 6.5.9-2: Programa de intervención para la pérdida de peso
- Tabla 6.5.9-3: Objetivos de la dieta ideal en pediatría
- Tabla 6.5.9-4: Dieta semáforo
- Tabla 6.5.9-5: Factores de riesgo para obesidad
- Tabla 6.5.11-1: Errores Congénitos del Metabolismo (ECM) cuyo tratamiento principal es dietético
- Tabla 6.5.11-2: Cofactores empleados en los Errores Congénitos del Metabolismo (ECM)
- Tabla 6.5.11-3: Alimentos permitidos en galactosemia y fructosemia
- Tabla 6.5.12-1: Fórmulas de NE recomendadas en el niño grave según edad y patología
- Tabla 6.5.12-2: Administración de NE intermitente. Orientación para la progresión del volumen
- Tabla 6.5.12-3: Administración de NE continua. Orientación para la progresión del volumen

► CÓDIGOS DE DIETAS DEL H.C.U.V.

GRUPO	TIPO DE DIETAS	CÓDIGO
A	Dietas de progresión	
	Basal	01
	Líquida	03
	Semilíquida	05
	Semiblanda	07
	Blanda	09
	Basal pediátrica	11
	Blanda pediátrica	13
B	Dietas con textura modificada	
	Turmix	15
	Blanda de fácil masticación	19
	Sin residuos	21
	Rica en fibra	23
	Astringente	25
	Astringente pediátrica 1	27
	Astringente pediátrica 2	29
	Astringente pediátrica 3	31
	Líquida astringente	33
	Turmix astringente	65
C	Dietas terapéuticas	
C1	Dietas con restricción calórica	
	Hipocalórica 600 kcals	35
	Hipocalórica 800 kcals	37
	Hipocalórica 1000 kcals	39
	Hipocalórica 1200 kcals	41
C2	Dietas con restricción proteica	
	Hipoproteica 20 grs	43
	Hipoproteica 40 grs	45
C3	Dieta con aumento de proteínas	
	Hiperproteica	47
C4	Dietas con restricción lipídica	
	Hipolipídica	49
	De protección bilio-pancreática	51
	Blanda hipolipídica	83
C5	Dietas con restricción glucídica	
	Diabética 1500 kcals	53
	Diabética 1800 kcals	55
	Diabética 2000 kcals	57
	Diabética 2500 kcals	59
	Blanda diabética	61
	Turmix diabética	63
C6	Otras	
	Líquida acalórica	75
	Insuficiencia renal	81
	Protección gástrica	
	Vegetariana	
	Vegetariana estricta	
	Sin gluten	
	Sin lactosa	
Ovolactofarinácea		

Comentarios:

Rotación de menús: Quincenal. En la dieta basal se eligen entre tres primeros, tres segundos y tres postres

Horario de emplatado:

- Desayuno: 8,00-9,00 h
- Comida: 11,30-13,15 h
- Merienda: 15,00-16,00 h
- Cena: 18,30-20,15

Los pacientes realizan las comidas 35-45 minutos tras el emplatado.

▶ PRODUCTOS PARA NUTRICIÓN ENTERAL DEL H.C.U.V.

En este anexo se recogen los productos de nutrición enteral, ya sea por vía oral o por sonda, disponibles en el Hospital Clínico Universitario de Valencia. Los valores de los distintos parámetros asignados a cada una de las especialidades que aparecen en este manual, se han obtenido a partir de los datos que aparecen en la base de Datos de Medicamentos del Colegio de Farmacéuticos y de las diferentes guías proporcionadas por los laboratorios farmacéuticos o en la literatura médica. En este sentido, se ha considerado dieta hipocalórica aquellas cuyo contenido en kcal es igual o menor de 0,9 kcal/ml, normocalórica entre 0,91-1,19 kcal/ml e hipercalóricas aquellas cuyo contenido en kcal es igual o superior a 1,2 kcal/ml. Así mismo, se ha considerado dieta normoproteica aquella cuyo contenido en proteínas es inferior o igual al 18% e hiperproteicas aquellas cuyo contenido es superior al 18%. Por tanto, cambios de los productos posteriores a la elaboración de este manual no estarán reflejados, por lo que hay que considerar estos parámetros como orientativos.

▶ 4.1 NUTRICIÓN ENTERAL POR SONDA

4.1.1 DIETAS POLIMÉRICAS

Requieren una capacidad motora, digestiva y absorbente intestinal suficiente.

Normoproteicas Normocalóricas sin fibra:

Isosource Standard

kcal/ml	1,1
Osmolaridad	201-292 mOsm/l
kcal no proteicas/g N2	138 kcal
Proteinas (%)	16
Hidratos de carbono (%)	54
Lípidos (%)	30
Presentacion	Botella 500 ml. Sabor: Vainilla

Fresubin Original

kcal/ml	1
Osmolaridad	250
kcal no proteicas/g N2	140
Proteinas (%)	15
Hidratos de carbono (%)	55
Lípidos (%)	30
Presentacion	Easy Bag 500ml. Sabor: Neutro

Normoproteicas Normocalóricas con fibra:

T-diet Plus Standard

kcal/ml	1
Osmolaridad	330
kcal no proteicas/g N2	132
Proteinas (%)	16
Hidratos de carbono (%)	49
Lípidos (%)	35
Presentacion	Botella 500ml. Sabor: Vainilla

Nutrison Multifibre

kcal/ml	1
Osmolaridad	210
kcal no proteicas/g N2	134
Proteinas (%)	16
Hidratos de carbono (%)	49
Lípidos (%)	35
Presentacion	Botella 500ml. Sabor: Neutro

Normoproteicas Hipercalóricas con/sin fibra:**Nutrison Energy**

kcal/ml	1,5
Osmolaridad	385
kcal no proteicas/g N2	134
Proteinas (%)	16
Hidratos de carbono (%)	49
Lípidos (%)	35
Presentacion	Botella 500ml. Sabor: Neutro. Sin Fibra

Jevity Hical

kcal/ml	1,5
Osmolaridad	397
kcal no proteicas/g N2	126
Proteinas (%)	17
Hidratos de carbono (%)	54
Lípidos (%)	29
Presentacion	Botella RTH 500ml. Sabor: Neutro. Con Fibra

Hiperproteicas Normocalóricas con fibra:**Edanec HN**

kcal/ml	1
Osmolaridad	269 mOsm/l
kcal no proteicas/g N2	77 kcal
Proteinas (%)	24,9
Hidratos de carbono (%)	51,8
Lípidos (%)	14
Presentacion	Botella RTH 500 ml. Sabor: Neutro. Con Fibra

Hiperproteicas Hipercalóricas con/sin fibra:**Isosource Protein**

kcal/ml	1,2
Osmolaridad	245-350
kcal no proteicas/g N2	92
Proteinas (%)	22
Hidratos de carbono (%)	49
Lípidos (%)	29
Presentacion	Botella 500ml. Sabor: Vainilla. Sin Fibra

Nutrison Protein Plus Multifibre

kcal/ml	1,25
Osmolaridad	280
kcal no proteicas/g N2	102
Proteinas (%)	20
Hidratos de carbono (%)	45
Lípidos (%)	35
Presentacion	Pack 1000ml.Sabor: Neutro. Con Fibra

4.1.2 DIETAS OLIGOMÉRICAS

Requieren una mínima digestión y son absorbidos de forma casi completa en tramos altos de Intestino.

Peptídicas Normoproteicas:**Survimed**

kcal/ml	1
Osmolaridad	300
kcal no proteicas/g N2	120.5
Proteinas (%)	18
Hidratos de carbono (%)	57
Lípidos (%)	25
Presentacion	Easy Bag 500ml. Sabor: Neutro.

Peptídicas Hiperproteicas:**Alitra Q**

kcal/ml	1
Osmolaridad	480
kcal no proteicas/g N2	95
Proteinas (%)	20,8
Hidratos de carbono (%)	65,4
Lípidos (%)	2913,8
Presentacion	Sobres 76g. Sabor: Vainilla

4.1.3 DIETAS ESPECÍFICAS

Difieren de la normativa estándar estando indicadas para patologías concretas.

Hepáticas:**Nutricomp Hepa**

kcal/ml	1,3
Osmolaridad	371
kcal no proteicas/g N2	178
Proteinas (%)	12
Hidratos de carbono (%)	48
Lípidos (%)	40
Presentacion	Botella 500ml.Sabor: Chocolate

Renales:**Nepro**

kcal/ml	2
Osmolaridad	446
Kcal no proteicas/g N	157
Proteinas (%)	14
Hidratos de carbono (%)	43
Lípidos (%)	43
Presentacion	Botella RTH 500ml. Sabor: Vainilla

Suplena

kcal/ml	2
Osmolaridad	427
kcal no proteicas/g N2	400
Proteinas (%)	6
Hidratos de carbono (%)	51
Lípidos (%)	43
Presentacion	Lata 236 ml.Sabor: Vainilla

Insuficiencia respiratoria aguda / Síndrome de distress respiratorio:**Oxepa**

kcal/ml	1,52
Osmolaridad	384
kcal no proteicas/g N2	129
Proteinas (%)	16,5
Hidratos de carbono (%)	27,9
Lípidos (%)	55,6
Presentacion	Botella RTH 500ml. Sabor: Neutro

Pulmocare

kcal/ml	1,51
Osmolaridad	383
kcal no proteicas/g N2	129
Proteinas (%)	16,5
Hidratos de carbono (%)	28
Lípidos (%)	55,5
Presentacion	Botella RTH 500ml. Sabor: Vainilla

Hiperglucemia/Diabetes:**Novasource Diabet**

kcal/ml	1
Osmolaridad	340
kcal no proteicas/g N2	148
Proteinas (%)	16
Hidratos de carbono (%)	51
Lípidos (%)	33
Presentacion	Botella 500ml. Sabor: Vainilla. Con Fibra

Novasource Diabet Plus

kcal/ml	1,2
Osmolaridad	389
kcal no proteicas/g N2	102
Proteinas (%)	20
Hidratos de carbono (%)	40
Lípidos (%)	40
Presentacion	Botella 500ml. Sabor: Vainilla. Con Fibra

Estrés metabólico:

Impact

kcal/ml	1
Osmolaridad	298
kcal no proteicas/g N2	71
Proteinas (%)	22
Hidratos de carbono (%)	53
Lípidos (%)	25
Presentacion	Botella 500ml. Sabor: Neutro

Oxepa

kcal/ml	1,52
Osmolaridad	384
kcal no proteicas/g N2	129
Proteinas (%)	16,5
Hidratos de carbono (%)	27,9
Lípidos (%)	55,6
Presentacion	Botella RTH 500ml. Sabor: Neutro

Paciente Oncológico:

Prosure

kcal/ml	1,2
Osmolaridad	474
kcal no proteicas/g N2	95
Proteinas (%)	21,6
Hidratos de carbono (%)	59,6
Lípidos (%)	18,8
Presentacion	Botella RTH 500ml. Sabor: Vainilla

Diarrea:

Novasource GI Protein

kcal/ml	1,13
Osmolaridad	270
kcal no proteicas/g N2	89
Proteinas (%)	22
Hidratos de carbono (%)	49
Lípidos (%)	25
Presentacion	Botella 500ml. Sabor: Vainilla. Fibra soluble 100%

▶ 4.2 NUTRICIÓN ENTERAL VIA ORAL

4.2.1 DIETAS POLIMÉRICAS

Normoproteicas Hipercalóricas:

Fresubin Energy Drink

kcal/ml	1,5
Osmolaridad	355
kcal no proteicas/g N2	141,5
Proteinas (%)	15
Hidratos de carbono (%)	50
Lípidos (%)	35
Presentacion	Botella 200 500ml. Sabor: Fresa, capuchino, chocolate

Fortisip

kcal/ml	1,5
Osmolaridad	455/450
kcal no proteicas/g N2	134
Proteinas (%)	16
Hidratos de carbono (%)	49
Lípidos (%)	35
Presentacion	Botella 200ml.Sabor: Vainilla, caramelo

Fortisip Multifibre

kcal/ml	1,5
Osmolaridad	455/475
kcal no proteicas/g N2	134
Proteinas (%)	16
Hidratos de carbono (%)	49
Lípidos (%)	35
Presentacion	Botella 200ml.Sabor: Fresa, Chocolate. Con Fibra

Hiperproteicas Hipercalóricas:

Fortimel Extra

kcal/ml	1,6
Osmolaridad	510/540
kcal no proteicas/g N2	77
Proteinas (%)	24,9
Hidratos de carbono (%)	38,9
Lípidos (%)	36,2
Presentacion	Botella 200ml.Sabor: Vainilla,chocolate, fresa

Vegenat T-Diet 20/2

kcal/ml	2
Osmolaridad	480
kcal no proteicas/g N2	100
Proteinas (%)	20
Hidratos de carbono (%)	49
Lípidos (%)	31
Presentacion	Botella 200ml.Sabor: Vainilla, Leche merengada. Con Fibra

4.2.2 DIETAS OLIGOMÉRICAS

Peptídicas normoproteicas:

Survimed OPD Drink

kcal/ml	1
Osmolaridad	410
kcal no proteicas/g N2	116
Proteinas (%)	18
Hidratos de carbono (%)	57
Lípidos (%)	25
Presentacion	Botella 200ml. Sabor: Vainilla

Peptídicas hiperproteicas:

Alitra Q

kcal/ml	1
Osmolaridad	480
kcal no proteicas/g N2	95
Proteinas (%)	20,8
Hidratos de carbono (%)	65,4
Lípidos (%)	13,8
Presentacion	Sobre 76g. Sabor: Vainilla.

4.2.3 DIETAS ESPECÍFICAS

Renales:

Nepro

kcal/ml	2
Osmolaridad	446
kcal no proteicas/g N2	157
Proteinas (%)	14
Hidratos de carbono (%)	43
Lípidos (%)	43
Presentacion	Brick 200ml. Sabor: Vainilla

Suplena

kcal/ml	2
Osmolaridad	427
kcal no proteicas/g N2	400
Proteinas (%)	6
Hidratos de carbono (%)	51
Lípidos (%)	43
Presentacion	Lata 236ml. Sabor: Vainilla

Estrés metabólico:**Impact oral**

kcal/ml	1,4
Osmolaridad	650/710
kcal no proteicas/g N2	55,4
Proteínas (%)	22
Hidratos de carbono (%)	53
Lípidos (%)	25
Presentacion	Brick 237 ml. Sabor: Vainilla

Hiper glucemia/Diabetes:**Diasip**

kcal/ml	1
Osmolaridad	340
kcal no proteicas/g N2	131
Proteínas (%)	19
Hidratos de carbono (%)	47
Lípidos (%)	34
Presentacion	Botella 200 ml. Sabor: Vainilla, café. Con Fibra

Glucerna SR

kcal/ml	0,89
Osmolaridad	399
kcal no proteicas/g N2	98
Proteínas (%)	20,8
Hidratos de carbono (%)	45,2
Lípidos (%)	34
Presentacion	Brick 200ml. Sabor: Chocolate, fresa. Con Fibra

Sarcopenia/Desnutrición proteica/Envejecimiento:**Ensure Plus Advance**

kcal/ml	1,5
Osmolaridad	559
kcal no proteicas/g N2	88
Proteínas (%)	22,3
Hidratos de Carbono (%)	47,4
Lípidos (%)	29,1
Con β -hidroxi- β -metilbutirto cálcico, Vitamina D y FOS	
Presentación	Botella 220 ml. Sabor: Vainilla, plátano, chocolate
Paciente Oncológico:	

Prosure

kcal/ml	1,2
Osmolaridad	474
kcal no proteicas/g N2	95
Proteínas (%)	21,6
Hidratos de carbono (%)	59,6
Lípidos (%)	18,8
Presentacion	Brick 240ml. Sabor: Vainilla, café. Con Fibra

4.2.4 SUPLEMENTOS

Diseñados como complementarios a otro tipo de dieta, generalmente oral

Sin lípidos:

Providextra Drink

kcal/ml	
Osmolaridad	680
kcal no proteicas/g N2	209
Proteinas (%)	11
Hidratos de carbono (%)	89
Lípidos (%)	----
Presentacion	Botella 200ml.Sabor: Naranja, Piña

Hiperproteicos:

Fresubin Creme

kcal/ml	1.8
Osmolaridad	-----
kcal no proteicas/g N2	87.6
Proteinas (%)	22
Hidratos de carbono (%)	42
Lípidos (%)	36
Presentacion	Tarrinas de 125g. Sabor: Vainilla

4.2.5 MÓDULOS

Deben combinarse con otros para dar lugar a una dieta completa.

Aminóácidos:	Resource Arginaid. Sobres 7 g Resource Glutamina. Sobres 5g
Hidratos de carbono	Fantomalt. Bote 400g
Lípidos	Aceite MCT
Espesante	Resource Espesante. Bote 227g Vegenat-med espesante. Sobre 9g
Fibra	Stimulance Multifibre Mix. Sobres 12,6g

▶ PRODUCTOS PARA NUTRICIÓN PARENTERAL INDIVIDUALIZADA DEL H.C.U.V.

La terapéutica nutricional individualizada permite cubrir las necesidades de aquellos pacientes a los que no se les puede administrar una nutrición estandarizada. En estos casos, se puede prescribir una dieta parenteral libre, basada en los productos disponibles en el hospital, diseñada por el médico, detallando cada uno de los componentes tanto de forma cualitativa como cuantitativa.

▶ 5.1 SOLUCIONES NITROGENADAS

		Amino-plasmal L5	Amino-plasmal L10	Freamine HBC	Aminosteril N-Hepa 8%	Aminoven Infant 10%	Dipeptiven
Indicación	Mantenimie	500	500				
	Glutamina						50/100
	I. Hepática				500		
	I. Renal						
	Pediatría					250	
	Estres			500			
g (N2)		4	8	4,8	6,45	3,72	1,6/3,2
Proteína		25	50	30,6	40	25	10/20
Electrolitos		Sin	Con/Sin	Sin	Sin	Sin	Sin
Valor calórico (Kcal)		100	200	125	160	100	6,4/12,8
Osmolaridad		480	1040/970	620	770	885	921

▶ 5.2 SOLUCIONES HIDROCARBONADAS

	Glucosa 5%	Glucosa 10%	Glucosa 20%	Glucosa 30%	Glucosa 40%	Glucosa 50%
Dosificación	500	500	500	500	500	500
Glucosa (g)	25	50	100	150	200	250
Valor calórico (kcal)	100	200	400	600	800	1000
Osmolaridad	278	555	1110	1665	2220	2780

► 5.3 SOLUCIONES LIPIDICAS

	Lipofundina 20%	Smoflipid 20%
Dosificación	500	500
LCT (g)	50	30
MCT (g)	50	30
Oliva (g)		25
Pescado (ω -3) (g)		15
Glicerol (g)	12,5	12,5
Lecitina (g)	6	6
Fosfatos (mMol)	7,5	
Valor calórico (Kcal)	955	1000
Osmolaridad	380	300

► 5.4 ELECTROLITOS

Electrolito	Composición	Volumen	mEq/ml	mg/ml
Sodio	Cloruro sódico	10 ml	3,5	80,5
Potasio	Cloruro potásico	10 ml	2	78
Calcio	Cloruro cálcico	10 ml	1,8	36
	Gluconato cálcico	5 ml	0,45	9
Magnesio	Sulfato magnésico	10 ml	1,22	14,8
Zinc	Sulfato de Zinc	10 ml	0,0094.	300mcg
Fósforo	Fosfato mponosódico	10 ml	1 (mmol)	31

► 5.5 OLIGOELEMENTOS

Producto	ADDAMEL (10ml)			PEDITRACE (10 ml)		
	mEq	mg	mmoles	mEq	mcg	mmoles
Hierro	0.06	1.12	0.02			
Zinc	0.2	6.5	0.1	0.06	2	0.03
Manganeso	0.01	0.275	0.005	0.004	0.1	0.002
Cobre	0.04	1.27	0.02	0.006	0.2	0.003
Cromo	0.0006	0.0104	0.0002	0.00012	0.002	0.00004
Selenio	0.0016	0.0316	0.0004	0.0016	0.03	0.0004
Molibdeno	0.0012	0.0192	0.0002			
Fluor	0.05	0.95	0.05			
Yodo	0.001	0.127	0.001			
Xilitol		3000				

▶ 5.6 VITAMINAS

	Soluvit	Vitalipid adultos	Infuvite Pediatrico
Dosificacion	10 ml		5ml
Tiamina (mg)	2,5		1,2
Riboflavina (mg)	3,6		1,4
Nicotinamida (mg)	40		1,7
Ac. Pantoténico (mg)	15		5*
Piridoxina (mg)	4		1
Cianocobalamina (mcg)	5		1
Biotina (mcg)	60		20
Acido fólico (mcg)	400		140
Ácido ascórbico (mg)	100		80
Retinol (U.I)		330	2300
Ergocalciferol (U.I)		20	400
Tocoferol (mg)		0,9	7
Fitomenadiona (mg)		0,02	0,2

► PROTOCOLOS ESTANDARIZADOS DE NUTRICIÓN PARENTERAL DEL H.C.U.V.

► 6.1 NUTRICIÓN PARENTERAL PERIFÉRICA.

Basada en soluciones de osmolaridad intermedia que permiten su administración por vía periférica (osmolaridad inferior a 800 mOsm/l). La indicación más idónea es el pre-operatorio o post-operatorio inmediato y/o en casos, independientemente de la patología, que se presume que el paciente podrá ingerir alimentos (vía oral, nasogástrica, nasointestinal) antes de 5-7 días, pasados los cuales, debe sustituirse por una nutrición parenteral por vía central.

Debe tenerse en cuenta que no se trata de una fluidoterapia convencional dada su composición.

	SIN LIPIDOS 2000 ml	CON LIPIDOS 2000 ml
Volumen (ml)	2000	2000
Nitrógeno (g)	9,4	7,3
Proteínas (g)	58,8	44
Lípidos (g)	----	40 (oliva)
Glucosa (g)	100	160
Na (mEq)	60	42
K (mEq)	40	32
Kcal totales	640	1220
Kcal no prot/g N2	42,5	143
Osmolaridad/l	633	750
Ca/Mg/PO ₄ (mEq/mEq/mmol)	----/6/10	08/09/17
Presentación	Bicameral	Tricameral
Producto	Isoplasmal	Oliclinomel N4
Número de protocolo	1	2

► 6.2 NUTRICIÓN PARENTERAL CENTRAL

Se dispone de un conjunto de dietas estandarizadas, para las patologías y situaciones más habituales, que junto a una fluidoterapia individualizada cubren las necesidades de la mayoría de los pacientes. El aporte de vitaminas y oligoelementos se garantiza mediante la adición a la nutrición parenteral a días alternos de una ampolla de complejo vitamínico (Vitalip® + Soluvit®) y de una ampolla de oligoelementos (Addamel®).

Estándar

	Inicio	Mantenimiento	Hipermetabolismo leve
Volumen (ml)	1260	1260	1885
Nitrogeno (g)	6.8	10	15
AA (g)	48	72	108
Lípidos (g)	50 (LCT/MCT)	50 (LCT/MCT)	75(LCT/MCT)
Glucosa (g)	150	180	270
Na (mEq)	50	67	100,5
K (mEq)	35	47	70,5
Kcal totales	1285	1479	2235
Kcal no p/g N2	160	117	120
Osmolaridad	1224	1475	1545
Ca/Mg/PO4 (mEq/mEq/mmol)	08/08/15	11/11/20	16/16/30
Presentación	Tricameral	Tricameral	Tricameral
Productos	Nutriflex lípid plus 1250	Nutriflex lípid special 1250	Nutriflex lípid special 1875
Número de protocolo	3	4	5

Estándar sin lípidos

	Inicio	Mantenimiento
Volumen (ml)	1030	1500
Nitrogeno (g)	8	12
AA (g)	50	75
Glucosa (g)	150	250
Kcal totales	800	1048
Kcal no p/g N2	75	83
Osmolaridad	1301	1380
Ca/Mg/PO4 (Na) (mEq/mEq/mmol) (mEq)	9/12/10 (12,5)	9/12/10(15)
Presentación	Elaboracion propia	Elaboracion propia
Observaciones	AA: Estandar	
Número de protocolo	6	7

Estándar complementaria

	Inicio	Mantenimiento
Volumen (ml)	1000	1500
Nitrogeno (g)	9	13.5
AA (g)	56.9	85.4
Lípidos (g)	40 (80% Oliva; 20% Soja)	60 (80% Oliva; 20% Soja)
Glucosa (g)	110	165
Na (mEq)	35	52.5
K (mEq)	30	45
Kcal totales	1070	1600
Kcal no p/g N2	93	93
Osmolaridad	1310	1310
Ca/Mg/PO4 (mEq/mEq/mmol)	3.5/4/15	5.3/6/22.5
Presentación	Tricameral	Tricameral
Productos	Olimel N9E 1000	Olimel N9E 1500
Número de protocolo	19	20

Insuficiencia Hepática

	Inicio	Mantenimiento
Volumen (ml)	914	1789
Nitrogeno (g)	6,5	12,96
AA (g)	40,5	81
Glucosa (g)	125	250
Lípidos (g)	25(LCT/MCT)	50(LCT/MCT)
Kcal totales	918	1817
Kcal no p/g N2	116	115
Osmolaridad	1284	12
Ca/Mg/PO4 (Na) (mEq/mEq/mmol) (mEq)	09/12/12 (10)	09/12/12 (8,5)
Presentación	Elaboracion propia	Elaboracion propia
Observaciones	AA: Ramificados	
Número de protocolo	8	9

Hipermetabolismo moderado y/o peso ≤ 70kg

	Inicio	Mantenimiento	Mantenimiento (> 4día)
Volumen (ml)	1124	1664	1714
Nitrogeno (g)	11,2	16,8	18,4
AA (g)	70	105	115
Glucosa (g)	125	187	187
Glutamina (g)	13,5	20,2	27
Lípidos (g)	38 (SMOF)	56 (SMOF)	56 (SMOF)
Kcal totales	1200	1740	1780
Kcal no pro/g N2 (sin N2 glutamina)	115	110	110
Osmolaridad/l	1264	1265	1266
Ca/Mg/PO4 (Na) (mEq/mEq/mmol)(mEq)	9/12/12(9)	9/12/12(8)	9/12/12(8)
Presentación	Tricameral	Tricameral	Tricameral
Productos	Smofkabiven central 8 g	Smofkabiven central 12 g	Smofkabiven central 12 g
Número de protocolo	10	11	12

Hipermetabolismo Moderado y peso > 70kg. Hipermetabolismo Grave

	Inicio	Mantenimiento	Mantenimiento (> 4día)
Volumen (ml)	1614	2166	2206
Nitrogeno (g)	15,2	20,8	22,4
AA (g)	95	130	140
Glucosa (g)	187	250	250
Lípidos (g)	56 (SMOF)	75 (SMOF)	75 (SMOF)
Glutamina (g)	13,5	20,2	27
Kcal totales	1700	2340	2380
Kcal no p/g N2	115	114	114
Osmolaridad/l	1276	1274	1266
Ca/Mg/PO4 (Na) (mEq/mEq/mmol) (mEq)	9/12/12(8)	9/12/12 (6)	9/12/12(6)
Presentación	Tricameral	Tricameral	Tricameral
Productos	Smofkabiven central 12 g	Smofkabiven central 16 g	Smofkabiven central 16 g
Número de protocolo	13	14	15

Insuficiencia Renal Intradialisis o diuresis < 50ml/h sin diálisis

Volumen (ml)	1000
Nitrogeno (g)	6.6
AA (g)	40
Glucosa (g)	160
Lípidos (g)	40 (Oliva)
Kcal totales	1200
Kcal no prot/g N2	152
Osmolaridad	1400
Presentación	Tricameral
Producto	Oliclinomel N-7
Número de protocolo	16

Insuficiencia Renal sin Diálisis (diuresis ≥ 50ml/h)

	Inicio	Mantenimiento
Volumen (ml)	958	1437
Nitrogeno (g)	4.8	7,2
AA (g)	30	45
Glucosa (g)	150	200
Lípidos (g)	25 (LC//MCT)	50 (LCT/MCT)
Kcal totales	979	1480
Kcal no p/g N2	172	174
Osmolaridad	1311	1208
Ca/Mg/PO4 (Na) (mEq/mEq/mmol) (mEq)	9/12/12(5)	9/12/12(15)
Presentación	Elaboracion propia	Elaboracion propia
Observaciones	AA: Ramificados	
Número de protocolo	17	18

Insuficiencia Renal con Diálisis

	Inicio	Mantenimiento
Volumen (ml)	1260	1260
Nitrogeno (g)	6.8	10
AA (g)	48	72
Lípidos	50 (LCT/MCT)	50 (LCT/MCT)
Glucosa (g)	150	180
Na (mEq)	50	67
K (mEq)	35	47
Kcal totales	1285	1479
Kcal no p/g N2	160	117
Osmolaridad	1224	1475
Ca/Mg/PO ₄ (mEq/mEq/mmol)	08/08/15	11/11/20
Presentación	TRICAMERAL	TRICAMERAL
Observaciones	Nutriflex lípid plus 1250	Nutriflex lípid special 1250
Número de protocolo	3	4

► PESO IDEAL, PESO AJUSTADO Y TABLAS ANTROPOMÉTRICAS DE LA POBLACIÓN ESPAÑOLA

► 7.1 PESO IDEAL

Se considera peso ideal a aquel que, en relación con la estatura, se asocia con la más baja mortalidad y el menor riesgo cardiovascular y metabólico para ese paciente. Se puede ajustar mediante tablas, con gran variación interindividual, o mediante fórmulas. Son varias las fórmulas propuestas, aunque quizá la de utilización más frecuente sea la fórmula de Hamwi.

7.1.1 *Fórmula de Devine (1974):*

Varón (PI en kg): $50 + [(altura \text{ en cm} - 152) / 2,54]$

Mujer (PI en kg): $45,5 + [(altura \text{ en cm} - 152) / 2,54]$

7.1.2 *Fórmula de Robinson (1983):*

Varón (PI en kg): $52 + [(altura \text{ en cm} - 152) / 2,54] \times 1,9$

Mujer (PI en kg): $49 + [(altura \text{ en cm} - 152) / 2,54] \times 1,7$

7.1.3 *Fórmula de Hamwi (1985):*

Varón (PI en kg): $48,08 + [(altura \text{ en cm} - 152,4) / 2,54] \times 2,72$

Mujer (PI en kg): $45,35 + [(altura \text{ en cm} - 152,4) / 2,54] \times 2,26$

► 7.2 PESO AJUSTADO

Se considera como peso ajustado a aquella medida intermedia entre el peso real y el peso ideal (PI), que se emplea como parámetro ponderal a la hora de calcular los requerimientos energéticos en los pacientes obesos. La fórmula para su cálculo es:

$$\text{Peso ajustado} = \text{PI} + \text{factor de corrección} \times (\text{peso real} - \text{peso ideal})$$

Siendo el factor de corrección habitual de 0.25 para obesidad tipos I y II, y 0.5 para obesidad mórbida.

► **7.3 VALORES DE PESO IDEAL (O.M.S.)**

Estatura (cms)	Varones (kg)	Mujeres (kg)
140		44.9
141		45.4
142		46.4
143		46.4
144		47
145	51.9	47.5
146	52.4	48
147	52.9	48.6
148	53.5	49.2
149	54	49.8
150	54.5	50.4
151	55	51
152	55.6	51.5
153	56.1	52
154	56.6	52.5
155	57.2	53.1
156	57.9	53.7
157	58.6	54.3
158	59.3	54.9
159	59.9	55.5
160	60.5	56.2
161	61.1	56.9
162	61.7	57.6
163	62.3	58.3
164	62.9	58.9
165	63.5	59.5
166	64	60.1
167	64.6	60.7
168	65.2	61.4
169	65.9	62.1
170	66.6	
171	67.3	
172	68	
173	68.7	
174	69.4	
175	70.1	
176	70.8	
177	71.6	
178	72.4	
179	73.3	
180	74.2	
181	75	
182	75.8	
183	76.5	
184	77.3	
185	78.1	
186	78.9	

► 7.4 PESO POR ALTURA DE LA POBLACIÓN ESPAÑOLA (Alastrué 1988)

Varones. Medias (SD)								
Talla (m)	Subgrupos de edad							
	16-19	20-24	25-29	30-39	40-49	50-59	60-69	> 70
1.53		56.66 (4.45)	60.53 (5.01)	58.5 (4.33)	62.11 (5.04)	61.05 (5.29)	60.72 (5.97)	50.33 (4.18)
1.54		57 (1)	61.9 (8.27)	61.64 (6.13)	63.08 (6.3)	62.53 (5.43)	60.66 (5.64)	56.16 (7.75)
1.55		57.75 (4.57)	63 (3.85)	62.25 (5.77)	63.27 (5.6)	65.93 (8.64)	62 (6.03)	58.33 (8.11)
1.56		58.71 (4.33)	63 (8.25)	62.41 (5.47)	66.38 (5.83)	65.67 (7.64)	62.66 (2.05)	61.4 (4.31)
1.57	58.72 (3.16)	59.5 (4.27)	63.14 (4.45)	62.45 (6.72)	67.8 (4.51)	67 (10.65)	63.83 (5.77)	62.66 (7.93)
1.58	59 (1.41)	61 (3.89)	63.9 (9.74)	65.2 (7.22)	68.17 (7.2)	67.3 (8.59)	63.81 (6.53)	61.66 (13.2)
1.59	60.66 (2.86)	62.92 (7.03)	64.56 (5.5)	65.58 (6.39)	66 (7.91)	70.62 (8.86)	63.08 (9.45)	62.33 (6.59)
1.60	60.25 (2.16)	60.73 (5.19)	65.28 (7.08)	66.85 (6.12)	70.94 (8.29)	69.96 (10.4)	66 (3.65)	64.57 (8.46)
1.61	60.6 (1.74)	63.1 (6.51)	65.45 (5.84)	67.48 (8)	70.42 (8.84)	71.11 (7.34)	67.5 (2.29)	65.66 (11.26)
1.62	61.33 (10.9)	64.34 (4.91)	67.17 (7.97)	69.66 (7.41)	70.38 (9.52)	71.38 (7.52)	67.5 (6.8)	66.33 (1.24)
1.63	61 (4.13)	65.23 (6.96)	68.1 (8.43)	70.13 (8.62)	71.73 (10.1)	71.44 (8.24)	66.8 (5.6)	64.44 (6.13)
1.64	64.6 (6.19)	65.92 (6.01)	69.49 (9.77)	70.16 (7.61)	72.01 (9.43)	72.22 (9.23)	68.55 (11.3)	65.6 (7.86)
1.65	64.61 (5.73)	66.61 (7.81)	69.85 (8.63)	71.23 (8.69)	74.17 (8.05)	72.86 (6.43)	70 (5.45)	68.33 (2.62)
1.66	64.58 (4.53)	66.54 (7.74)	69.5 (8.33)	71.2 (7.1)	73.94 (10.8)	72.39 (7.3)	72.58 (8.67)	69.5 (6.87)
1.67	66.5 (5.56)	67.85 (6.4)	69.47 (8.53)	70.76 (10.8)	73.28 (8.26)	73.91 (8.43)	73 (6.55)	71.4 (2.33)
1.68	66.44 (5.78)	67.2 (7.12)	69.89 (7.22)	72.23 (7.6)	74.29 (9.19)	74.46 (6.96)	73.46 (11.4)	71.33 (2.05)
1.69	66.56 (3.96)	67.76 (8.6)	71.36 (9.43)	72.4 (8.88)	73.44 (7.86)	76.21 (8.91)	74 (6.22)	71.85 (11.5)
1.70	66.22 (5.6)	68.34 (8.85)	71.66 (8.4)	74.33 (8.58)	73.4 (12.41)	76.73 (10.2)	74.2 (3.91)	72 (11.02)
1.71	66.73 (9.28)	70.5 (9.94)	73.76 (9.14)	74.7 (8.74)	74.81 (8.04)	77.86 (7.77)	74.4 (9.6)	72.6 (7.91)
1.72	68.5 (6.32)	69.32 (8.79)	73.69 (9.49)	75.56 (9.28)	76.89 (9.95)	78.67 (11.1)	74 (6.22)	72.33 (0.47)
1.73	70.7 (7.9)	71.46 (8.74)	74.32 (7.97)	76.5 (9.01)	77.95 (8.3)	78.89 (12.5)	75.37 (8.03)	
1.74	69.33 (9.36)	72.75 (7.92)	73.28 (8.36)	76.42 (7.91)	77.7 (11.4)	80.09 (9.56)	76.6 (3.39)	
1.75	69.11 (7.87)	72.71 (7.93)	76.41 (10.7)	77.16 (9.28)	79.06 (10.7)	83.71 (6.32)	76.16 (4.98)	
1.76	69 (4.88)	73.21 (8.7)	76.78 (7.81)	76.81 (7.59)	80.82 (6.01)	84 (7.28)	77.6 (7.7)	
1.77	69 (6.05)	74.7 (7.27)	77.76 (9.38)	79.19 (7.39)	83.72 (6.79)	85.13 (8.57)	77 (8.31)	
1.78	70.93 (5.11)	75.61 (6.95)	80.02 (9.39)	79.6 (10.1)	84.18 (7.11)	85.22 (7.11)	80.75 (8.81)	
1.79	73.18 (8.81)	75.88 (8.03)	80.11 (8.55)	80.02 (7.67)	84.27 (9.31)	85.16 (7.35)	81.71 (9.43)	
1.80	74 (8.34)	77.97 (9.95)	80.57 (9.46)	79.85 (8.4)	84.33 (11.7)	87.5 (2.21)		
1.81	75.8 (8.3)	77.94 (11.4)	81 (9.41)	79.47 (10.2)	84.77 (5.99)	87.88 (9.33)		
1.82	77.5 (1.5)	77.16 (4.54)	81.06 (8.8)	80.25 (7.36)	85.16 (7.79)	86 (7.03)		
1.83	81.33 (2.05)	80.45 (10.7)	82.9 (8.81)	82.64 (8.97)	87.75 (2.58)	89 (8.48)		
1.84	80.25 (2.58)	81.5 (2.5)	83.33 (1.24)	84.27 (6.07)	86 (4.6)	92 (10.2)		
1.85		84 (0)	83.56 (6.41)	84.8 (3.91)	86.35 (7.33)	93.33 (5.43)		
1.86	86 (6)	88 (8)	83.83 (8.57)	85.54 (2.53)	90.66 (7.4)			
1.87		86 (3.96)	86 (8)	84 (4.74)	92.2 (11.8)			
1.88	97.5 (6.5)			85 (6.01)	91.25 (5.88)			

<i>Mujeres. Medias (SD)</i>								
Talla (m)	Subgrupos de edad							
	16-19	20-24	25-29	30-39	40-49	50-59	60-69	> 70
1.45	49.75 (4.46)	49.85 (4.22)	51.94 (6.14)	51.71 (4.86)	61.03 (8.63)	59.5 (8.46)	50.25 (7.18)	47.94 (7.71)
1.47	49.75 (3.58)	50.11 (3.58)	54.34 (7.59)	56.35 (6.78)	62.73 (9.57)	60.96 (7.17)	56.04 (15.9)	51.59 (10.1)
1.50	49.37 (4.02)	50.11 (8.55)	54.13 (4.57)	56.33 (10.9)	62.19 (8.3)	59.85 (8.91)	57.28 (9.79)	58 (8.87)
1.51	50.93 (5.39)	51.33 (5.09)	54.3 (6.97)	56.23 (9.99)	63.29 (8.66)	60.69 (7.53)	58.9 (6.43)	57.33 (7.13)
1.52	51.16 (9.16)	51.85 (6.45)	54.94 (6.17)	56.42 (6.66)	63.84 (9.34)	61.9 (5.44)	60.16 (9.8)	58.88 (10.3)
1.53	51.78 (5.24)	52.11 (4.51)	54.23 (11.4)	58.05 (7.24)	64.5 (7.46)	61.87 (7.26)	61.62 (8.32)	58.22 (10.5)
1.54	52.54 (6.68)	53.29 (6.68)	55.27 (8.28)	58.22 (7.95)	64.17 (8.01)	62.37 (4.99)	63 (9.07)	61.4 (3.61)
1.55	53.29 (6.94)	54.25 (7.1)	55.41 (9.05)	58.4 (5.28)	64.77 (8.01)	62.37 (4.99)	63 (9.07)	61.4 (3.61)
1.56	53.2 (7.26)	54.63 (7.67)	55.47 (6.73)	58.86 (8.57)	65.3 (7.41)	62.27 (8.71)	62.57 (7.63)	60.5 (6.52)
1.57	55.54 (4.3)	55.08 (9.17)	55.88 (7.45)	59.4 (6.26)	65.31 (9.12)	64.79 (9)	64.25 (8.04)	60.33 (9.46)
1.58	55.89 (5.99)	55.08 (6.81)	55.97 (7.8)	59.76 (9.29)	66.25 (8.72)	65.12 (8.69)	66.61 (9.29)	62.8 (13.07)
1.59	56.54 (6.51)	55.37 (6.33)	57.06 (6.59)	60.02 (7.91)	66.66 (4.39)	65 (7.94)	67.3 (8.24)	63.42 (5.52)
1.60	57.15 (5.84)	55.83 (7.61)	58.46 (6.9)	59.44 (5.37)	67.8 (10.15)	68.83 (6.82)	67 (4)	64 (3.03)
1.61	57.39 (5.15)	54.82 (5.72)	58.96 (6.36)	60.85 (7.83)	66.68 (9.52)	70.52 (10.6)	67.15 (7.87)	
1.62	57.46 (6)	55.94 (8.27)	58.96 (6.45)	60.8 (7.11)	66.82 (5.27)	70.23 (4.2)	67 (6.8)	
1.63	57.72 (4.63)	57.78 (6.96)	59.62 (6.62)	59.88 (6.94)	67.37 (10.1)	70.8 (8.51)	69.6 (9.15)	
1.64	58.5 (7.25)	58.17 (5.62)	59.18 (13.8)	61.3 (7.7)	69.18 (6.39)	71.16 (8.29)		
1.65	58.92 (3.09)	58.86 (8.13)	59.92 (8.58)	62 (7.23)	69.58 (8.33)	72.83 (9.47)		
1.66	59 (2.87)	66.31 (9.58)	60.69 (9.05)	62.66 (13.5)	69.62 (6.63)	73.42 (7.7)		
1.67	59.57 (2.55)	61.38 (5.29)	61.18 (16.3)	63.44 (8.22)	70 (3.26)	72.33 (2.86)		
1.68	60.25 (7.32)	63.2 (5.89)	63.58 (6.38)	66 (5.41)	70.33 (7.67)	73 (1)		
1.69	60.44 (3.37)	65.9 (12.3)	64.2 (6.3)	69.63 (6.96)	71.91 (7.95)	73.66 (5.24)		
1.70	61.12 (6.06)	65.33 (4.92)	67.85 (12.3)	69.8 (9.41)	71.66 (9.1)	76.33 (3.68)		
1.71	61.25 (2.16)	65.11 (5.3)	68 (10.04)	71 (0.81)	71.75 (6.21)			
1.72		65.33 (4.56)	68 (6.83)	72.6 (9.66)	71.66 (3.09)			
1.73		65.6 (3.92)	70.85 (8.52)	72.33 (3.09)	72.33 (6.01)			
1.74		66.5 (3.2)	71.2 (6.07)	72.25 (2.27)				
1.75			71.5 (1.11)					

► 7.5 PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS DE LA POBLACIÓN ESPAÑOLA.
(Alastrué 1988)

<i>Valores percentiles. Varones</i>											
Edad	Percentil	PB	PT	PSc	Pab	PT+PSc	CB	CMB	MAMA	IAM	% GC
16 a 19	1	0.07	2.55	1.65	0.61	2.83	22.84	19.77	29.87	0.03	6.47
	5	1.90	5.49	3.55	1.08	10.10	24.24	20.90	34.21	0.13	10.05
	10	2.90	7.09	6.39	4.73	14.30	25.00	21.52	36.57	0.18	12.00
	20	4.08	9.00	9.76	9.06	19.30	25.90	22.25	39.38	0.25	14.32
	25	4.54	9.73	11.06	10.74	21.23	26.25	22.53	40.46	0.27	15.22
	30	4.95	10.38	12.21	12.21	22.93	26.55	22.78	41.42	0.29	16.01
	40	5.67	11.55	14.28	14.87	25.99	27.11	23.23	43.14	0.33	17.44
	50	6.35	12.63	16.19	17.34	28.83	27.62	23.65	44.74	0.37	18.76
	60	7.02	13.71	18.11	19.80	31.67	28.13	24.07	46.33	0.40	20.07
	70	7.75	14.88	20.18	22.46	34.73	28.69	24.52	48.06	0.44	21.50
	75	8.15	15.53	21.33	23.94	36.44	28.99	24.77	49.02	0.46	22.29
	80	8.61	16.27	22.63	25.61	38.37	29.34	25.05	50.10	0.48	23.19
	90	9.80	18.17	26.00	29.95	43.36	30.24	25.78	52.91	0.55	25.51
	95	10.79	19.77	28.84	33.59	47.56	31.00	26.40	55.27	0.60	27.46
99	12.63	22.72	34.05	40.29	55.28	32.40	27.53	59.61	0.70	31.04	
20 a 24	1	0.76	1.35	0.22	0.16	3.40	22.00	18.65	26.07	0.01	7.85
	5	1.43	4.88	5.30	2.45	11.47	23.67	20.07	31.41	0.10	11.22
	10	2.63	6.80	8.06	6.05	15.86	24.58	20.84	34.31	0.17	13.05
	20	4.06	9.08	11.34	10.33	21.08	25.67	21.76	37.76	0.25	15.23
	25	4.61	9.96	12.61	11.98	23.10	26.08	22.11	39.09	0.28	16.07
	30	5.09	10.74	13.73	13.44	24.88	26.45	22.43	40.27	0.30	16.82
	40	5.97	12.14	15.75	16.07	28.09	27.12	22.99	42.38	0.35	18.15
	50	6.78	13.43	17.62	18.50	31.06	27.73	23.51	44.34	0.40	19.39
	60	7.59	14.73	19.48	20.93	34.02	28.35	24.03	46.30	0.44	20.63
	70	8.46	16.13	21.50	23.56	37.23	29.01	24.59	48.42	0.49	21.97
	75	8.95	16.91	22.62	25.02	39.01	29.38	24.91	49.60	0.52	22.71
	80	9.50	17.79	23.89	26.67	41.03	29.80	25.26	50.93	0.55	23.55
	90	10.93	20.07	27.17	30.95	46.25	30.88	26.18	54.38	0.63	25.73
	95	12.13	21.99	29.93	34.55	50.64	31.79	26.95	57.28	0.69	27.57
99	14.33	25.52	35.01	41.17	58.71	33.47	28.37	62.61	0.82	30.94	

continúa en página siguiente

Valores percentiles. Varones

Edad	Percentil	PB	PT	PSc	Pab	PT+PSc	CB	CMB	MAMA	IAM	% GC
25 a 29	1	0.92	0.88	0.57	0.69	3.58	23.08	20.43	32.15	0.01	7.22
	5	1.26	4.27	5.74	3.36	11.53	24.58	21.56	36.53	0.09	10.85
	10	2.46	6.12	8.56	7.21	15.86	25.39	22.17	38.91	0.15	12.82
	20	3.88	8.32	11.91	11.78	21.00	26.36	22.89	41.74	0.22	15.17
	25	4.43	9.17	13.20	13.55	22.99	26.74	23.17	42.83	0.25	16.07
	30	4.91	9.92	14.35	15.10	24.75	27.07	23.42	43.80	0.27	16.87
	40	5.78	11.27	16.40	17.91	27.90	27.66	23.87	45.54	0.31	18.31
	50	6.59	12.52	18.30	20.51	30.83	28.22	24.28	47.14	0.35	19.64
	60	7.40	13.77	20.21	23.11	33.75	28.77	24.69	48.75	0.39	20.98
	70	8.27	15.12	22.26	25.91	36.91	29.36	25.14	50.49	0.43	22.42
	75	8.75	15.87	23.41	27.47	38.67	29.69	25.39	51.46	0.46	23.22
	80	9.30	16.72	24.70	22.24	40.65	30.07	25.67	52.55	0.49	24.12
	90	10.72	18.91	28.05	33.81	45.80	31.04	26.39	55.38	0.56	26.47
	95	11.92	20.76	30.87	37.65	50.13	31.85	27.00	57.76	0.61	28.44
99	14.11	24.16	36.04	44.72	55.08	33.35	28.13	62.14	0.72	32.07	
30 a 39	1	0.17	2.66	3.39	0.25	8.45	23.40	20.28	31.24	0.03	14.80
	5	2.24	5.69	8.63	6.87	16.03	24.99	21.58	36.44	0.12	17.39
	10	3.37	7.35	11.49	10.47	20.16	25.86	22.29	39.27	0.18	18.79
	20	4.70	9.31	14.89	14.76	25.07	26.89	23.14	42.63	0.24	20.47
	25	5.22	10.07	16.20	16.41	26.96	27.29	23.46	43.93	0.26	21.11
	30	5.68	10.74	17.36	17.87	28.64	27.64	23.75	45.08	0.29	21.68
	40	6.50	11.94	19.44	20.50	31.65	28.27	24.27	47.15	0.32	22.71
	50	7.26	13.06	21.37	22.94	34.44	28.86	24.75	49.06	0.36	23.66
	60	8.02	14.18	23.30	25.37	37.23	29.44	25.23	50.97	0.40	24.61
	70	8.84	15.38	25.39	28.00	40.24	30.07	25.75	53.03	0.43	25.63
	75	9.30	16.05	26.54	29.46	41.91	30.42	26.04	54.18	0.46	26.20
	80	9.82	16.81	27.86	31.11	43.81	30.86	26.36	55.48	0.48	26.85
	90	11.16	18.78	31.25	35.40	48.72	31.85	27.21	58.85	0.54	28.52
	95	12.28	20.43	34.11	39.00	50.84	32.72	27.92	61.68	0.60	29.93
99	14.35	23.46	39.36	45.62	60.43	34.31	29.22	66.88	0.69	32.51	

continúa en página siguiente

Valores percentiles. Varones

Edad	Percentil	PB	PT	PSc	Pab	PT+PSc	CB	CMB	MAMA	IAM	% GC
40 a 49	1	0.31	1.74	2.17	0.84	6.26	22.42	19.93	30.06	0.02	14.51
	5	2.22	4.77	7.60	5.65	14.04	24.23	21.35	35.69	0.11	18.01
	10	3.26	6.42	10.55	9.18	18.28	25.22	22.13	38.75	0.16	19.92
	20	4.49	8.39	14.07	13.39	23.31	26.39	23.05	42.39	0.22	22.19
	25	4.97	9.15	15.42	15.01	25.25	26.84	23.41	43.80	0.24	23.06
	30	5.39	9.82	16.62	16.44	26.97	27.24	23.72	45.04	0.26	23.83
	40	6.14	11.08	18.78	19.02	30.06	27.96	24.29	47.28	0.30	25.22
	50	6.84	12.14	20.78	21.41	32.92	28.63	24.81	49.35	0.33	26.51
	60	7.54	13.25	22.77	23.60	35.78	29.29	25.33	51.42	0.36	27.80
	70	8.60	14.46	24.93	26.38	36.87	30.01	25.90	53.65	0.40	29.19
	75	8.72	15.13	26.13	27.81	40.58	30.41	26.21	54.90	0.42	29.96
	80	9.20	15.89	27.48	29.43	42.53	30.86	26.57	56.30	0.44	30.84
	90	10.43	17.85	31.00	33.64	47.56	32.03	27.49	59.95	0.50	33.11
	95	11.47	19.50	33.95	37.17	51.79	33.02	28.27	63.01	0.55	35.01
99	13.38	22.54	39.38	43.67	59.57	34.83	29.69	68.64	0.64	38.52	
50 a 59	1	0.23	2.68	4.37	0.32	12.74	23.23	20.13	31.16	0.04	17.31
	5	2.32	5.60	9.83	6.63	17.34	24.77	21.45	36.12	0.13	21.03
	10	3.46	7.19	13.77	10.42	21.47	25.61	22.14	38.81	0.18	23.05
	20	4.81	9.09	16.33	14.92	26.39	26.60	22.96	42.03	0.24	25.44
	25	5.33	9.82	17.69	16.66	28.29	26.99	23.27	43.26	0.26	26.38
	30	5.79	10.46	18.90	18.20	29.97	27.33	23.55	44.36	0.28	27.19
	40	6.62	11.63	21.07	20.96	32.99	27.95	24.06	46.33	0.32	28.67
	50	7.39	12.70	23.08	23.53	35.79	28.52	24.52	48.15	0.35	30.04
	60	8.16	13.78	25.09	26.09	38.58	29.09	24.99	49.97	0.39	31.40
	70	8.98	14.94	27.26	28.85	41.60	29.70	25.49	51.94	0.42	32.88
	75	9.44	15.58	28.46	30.39	43.28	30.04	25.76	53.03	0.43	33.69
	80	9.97	16.32	29.33	32.13	45.18	30.43	26.09	54.27	0.47	34.63
	90	11.31	18.20	33.35	36.63	50.10	31.42	26.90	57.48	0.51	37.02
	95	12.45	19.79	36.32	40.42	54.23	32.26	27.58	60.17	0.56	39.04
99	14.54	22.72	41.78	47.38	61.83	33.80	28.85	65.13	0.65	42.76	

continúa en página siguiente

<i>Valores percentiles. Varones</i>											
Edad	Percentil	PB	PT	PSc	Pab	PT+PSc	CB	CMB	MAMA	IAM	% GC
≥70	1	0.42	1.33	2.19	1.74	5.31	17.90	16.55	20.24	0.05	10.95
	5	1.75	4.00	5.66	2.65	10.92	19.96	18.04	25.36	0.13	14.32
	10	2.47	5.45	7.54	3.04	13.98	21.08	18.86	28.14	0.17	16.16
	20	3.33	7.17	9.79	5.89	17.61	22.42	19.83	31.45	0.22	18.34
	25	3.66	7.84	10.65	6.98	19.01	22.93	20.20	32.73	0.24	19.18
	30	3.95	8.42	11.42	7.95	20.25	23.39	20.53	33.86	0.26	19.92
	40	4.48	9.48	12.79	9.70	22.47	24.20	21.12	35.89	0.29	21.26
	50	4.96	10.46	14.07	11.32	24.54	24.96	21.67	37.77	0.32	22.50
	60	5.54	11.44	15.34	12.93	26.60	25.72	22.22	39.65	0.35	23.74
	70	5.98	12.50	16.72	14.68	28.83	26.54	22.82	41.68	0.38	25.08
	75	6.27	13.09	17.48	15.65	30.06	26.99	23.15	42.81	0.40	25.83
	80	6.60	13.75	18.35	16.75	31.47	27.51	23.52	44.09	0.42	26.67
	90	7.46	15.48	20.59	19.59	35.10	28.84	24.49	47.40	0.47	28.85
	95	8.18	16.93	22.48	21.99	38.15	29.97	25.30	50.18	0.51	30.68
99	9.50	19.59	25.94	26.38	43.76	32.03	26.80	55.29	0.59	34.06	

PB: Pliegue bicipital; PT: Pliegue tricpital; PSc: Pliegue subescapular; Pab: Pliegue abdominal; CB: Circunferencia braquial; CMB: Circunferencia muscular del brazo; MAMA: Área muscular del brazo; IAM: Índice adiposo muscular; % GC: Porcentaje de grasa corporal.

Valores percentiles. Mujeres

Edad	Percentil	PB	PT	PSc	Pab	PT+PSc	CB	CMB	MAMA	IAM	% GC
16 a 19	1	1.21	7.39	0.42	2.43	9.26	19.57	14.84	16.87	0.16	20.42
	5	3.89	11.53	6	8.85	19.16	21.05	15.72	19.39	0.38	23.63
	10	5.34	13.78	9.49	12.34	24.54	21.85	16.20	20.76	0.50	25.38
	20	7.08	16.46	13.65	16.5	30.94	22.81	16.77	22.39	0.64	27.46
	25	7.75	17.49	15.26	18.1	33.42	23.18	16.99	23.02	0.70	28.27
	30	8.34	18.4	16.68	19.52	35.6	23.50	17.18	23.57	0.75	28.98
	40	9.40	20.05	19.23	22.07	39.53	24.09	17.53	24.57	0.84	30.25
	50	10.39	21.57	21.59	24.43	43.17	24.63	17.85	25.50	0.92	31.43
	60	11.37	23.09	23.96	26.79	46.8	25.17	18.18	26.43	1.00	32.62
	70	12.43	24.73	26.51	29.34	50.73	25.76	13.52	27.43	1.09	33.89
	75	13.02	25.64	27.93	30.76	52.91	26.08	18.72	27.98	1.14	34.60
	80	13.69	26.68	29.53	32.36	55.39	26.45	18.94	28.61	1.19	35.41
	90	15.43	29.36	33.69	36.52	61.79	27.41	19.51	30.24	1.34	37.49
	95	16.88	31.61	37.19	40.01	67.17	28.21	19.99	31.61	1.46	39.24
99	19.56	35.75	43.62	46.43	77.07	29.69	20.87	34.13	1.68	42.45	
20 a 24	1	0.43	7.29	0.81	1.42	10.36	19.36	13.97	14.45	0.12	20.22
	5	3.15	11.69	6.93	7.98	20.65	20.92	15.05	17.56	0.37	23.78
	10	4.63	14.08	10.27	11.55	25.92	21.77	15.65	19.25	0.51	25.72
	20	6.38	16.93	14.23	15.79	32.19	22.78	16.35	21.27	0.67	28.02
	25	7.06	18.02	15.77	17.43	34.62	23.18	16.62	22.05	0.73	28.91
	30	7.66	18.99	17.12	18.88	36.75	23.52	16.86	22.73	0.79	29.70
	40	8.74	20.74	19.55	21.48	40.60	24.14	17.29	23.97	0.89	31.11
	50	9.74	22.36	21.80	23.89	44.16	24.71	17.69	25.11	0.98	32.42
	60	10.74	23.97	24.06	26.30	47.73	25.29	18.09	26.26	1.07	33.73
	70	11.81	25.72	26.49	28.91	51.57	25.91	18.52	27.49	1.17	35.14
	75	12.41	26.69	27.84	30.35	53.71	26.25	18.76	28.18	1.23	35.93
	80	13.09	27.79	29.37	31.39	56.13	26.64	19.03	28.96	1.29	36.82
	90	14.85	30.63	33.34	36.23	62.40	27.66	19.73	30.97	1.45	39.12
	95	16.33	33.02	36.67	39.80	67.68	28.51	20.33	32.67	1.59	41.05
99	19.04	37.42	42.80	46.36	77.36	30.07	21.41	35.78	1.84	44.61	

continúa en página siguiente

Valores percentiles. Mujeres

Edad	Percentil	PB	PT	PSc	Pab	PT+PSc	CB	CMB	MAMA	IAM	% GC
25 a 29	1	0.24	7.25	0.53	0.50	10.13	19.56	14.10	14.72	0.12	19.80
	5	3.05	11.94	6.26	6.72	20.62	21.22	15.22	17.94	0.38	23.59
	10	4.57	14.49	9.96	10.65	26.33	22.12	15.82	19.70	0.52	25.65
	20	6.39	17.52	14.36	15.32	33.12	23.19	16.54	21.78	0.69	28.10
	25	7.09	18.70	16.06	17.13	35.75	23.61	16.82	22.59	0.76	29.04
	30	7.71	19.73	17.56	18.72	38.06	23.97	17.06	23.30	0.82	29.88
	40	8.83	21.59	20.26	21.59	42.23	24.63	17.51	24.58	0.92	31.38
	50	9.86	23.32	22.76	24.24	46.08	25.24	17.91	25.76	1.01	32.77
	60	10.89	25.04	25.26	26.90	49.94	25.85	18.32	26.94	1.11	34.16
	70	12.01	26.90	27.96	29.77	54.11	26.51	18.77	28.22	1.21	35.67
	75	12.63	27.94	29.46	31.36	56.42	26.87	19.01	28.93	1.27	36.50
	80	13.33	29.11	31.16	33.16	59.04	27.29	19.29	29.74	1.33	37.45
	90	15.14	32.14	35.56	37.84	65.83	28.36	20.01	31.82	1.50	39.90
	95	16.67	34.69	39.26	41.77	71.54	29.26	20.61	33.58	1.64	41.96
99	19.48	39.38	46.06	48.99	82.03	30.92	21.73	36.80	1.90	45.74	
30 a 39	1	0.11	8.91	1.35	0.96	11.30	19.95	13.91	13.80	0.15	22.53
	5	3.17	13.25	5.90	6.84	21.80	21.66	15.21	17.69	0.40	25.90
	10	4.84	15.61	9.84	11.09	27.52	22.60	15.92	19.81	0.54	27.74
	20	6.82	18.42	14.54	16.14	34.31	23.71	16.76	22.33	0.70	29.92
	25	7.59	19.50	16.35	18.09	36.94	24.14	17.08	23.30	0.76	30.76
	30	8.26	20.46	17.95	19.81	39.25	24.52	17.37	24.16	0.82	31.51
	40	9.48	22.19	20.83	22.91	43.42	25.20	17.88	25.70	0.92	32.84
	50	10.60	23.78	23.50	25.78	47.28	25.84	18.36	27.13	1.01	34.08
	60	11.73	25.38	26.16	28.65	51.15	26.47	18.84	28.56	1.10	35.32
	70	12.95	27.10	29.05	31.75	55.32	27.15	19.36	30.11	1.20	36.66
	75	13.62	28.06	30.65	33.47	57.63	27.53	19.64	30.96	1.25	37.41
	80	14.39	29.14	32.46	35.43	60.26	27.96	19.97	31.94	1.32	38.95
	90	16.37	31.95	37.15	40.48	67.05	29.07	20.81	34.45	1.48	40.43
	95	18.03	34.31	41.10	44.73	72.77	30.01	21.52	36.57	1.61	42.27
99	21.10	38.65	48.35	52.53	83.27	31.72	22.82	40.46	1.86	45.64	

continúa en página siguiente

Valores percentiles. Mujeres

Edad	Percentil	PB	PT	PSc	Pab	PT+PSc	CB	CMB	MAMA	IAM	% GC
40 a 49	1	1.83	9.90	1.83	1.59	14.89	20.49	15.26	17.61	0.28	28.01
	5	5.18	14.69	9.86	10.67	26.79	22.52	16.41	21.08	0.50	31.26
	10	7.00	17.30	14.23	15.61	33.27	23.63	17.03	22.98	0.63	33.02
	20	9.17	20.41	19.43	21.48	40.98	24.94	17.77	25.23	0.78	35.12
	25	10.00	21.61	21.44	23.75	43.95	25.45	18.06	26.10	0.84	35.93
	30	10.74	22.66	23.21	25.76	46.58	25.90	18.31	26.86	0.89	36.65
	40	12.07	24.57	26.40	29.36	51.31	26.71	18.76	28.24	0.98	37.94
	50	13.31	26.33	29.35	321.70	55.69	27.46	19.18	29.52	1.06	39.13
	60	14.54	28.09	32.30	36.03	60.06	28.21	19.61	30.80	1.15	40.32
	70	15.87	30.00	35.48	39.64	64.79	29.01	20.06	32.18	1.24	41.61
	75	16.61	31.06	37.27	41.64	67.42	29.46	20.31	32.95	1.29	42.33
	80	17.44	32.25	39.27	43.91	70.40	29.97	20.60	33.82	1.35	43.14
	90	19.61	35.36	44.47	49.78	78.10	31.29	21.34	36.07	1.49	45.24
	95	21.44	37.97	48.84	54.72	84.58	32.40	21.96	37.96	1.62	47.00
99	24.79	42.76	56.87	63.80	96.49	34.43	23.11	41.44	1.85	50.25	
50 a 59	1	1.93	12.90	2.29	6.97	17.81	22.19	15.46	18.09	0.32	33.40
	5	5.39	16.99	10.49	15.36	29.34	23.88	16.65	21.74	0.54	36.18
	10	7.27	19.21	14.95	19.93	35.61	24.80	17.29	23.73	0.66	37.70
	20	9.51	21.86	20.26	25.37	43.06	25.89	18.06	26.09	0.80	39.49
	25	10.37	22.88	22.31	27.47	45.94	26.32	18.36	27.00	0.85	40.19
	30	11.13	23.78	24.12	29.32	48.49	26.69	18.62	27.80	0.90	40.80
	40	12.50	25.40	27.37	32.65	53.06	27.36	19.09	29.25	0.99	41.91
	50	13.77	26.91	30.39	35.74	57.30	27.98	19.53	30.60	1.07	42.93
	60	15.05	28.41	33.40	38.83	61.54	28.60	19.96	31.94	1.15	43.95
	70	16.42	30.03	36.66	42.16	66.11	29.27	20.44	33.39	1.24	45.06
	75	17.18	30.93	38.47	44.02	68.66	29.65	20.70	34.19	1.29	45.67
	80	18.04	31.96	40.52	46.11	71.54	30.07	21.00	35.10	1.34	46.37
	90	20.28	34.60	45.82	51.55	78.99	31.16	21.76	37.47	1.48	48.17
	95	22.16	36.83	50.29	56.12	85.26	32.08	22.41	39.45	1.60	49.68
99	25.62	40.92	58.49	64.52	96.79	33.77	23.60	43.10	1.82	52.46	

continúa en página siguiente

<i>Valores percentiles. Mujeres</i>											
Edad	Percentil	PB	PT	PSc	Pab	PT+PSc	CB	CMB	MAMA	IAM	% GC
60 a 69	1	1.70	6.75	0.93	1.36	4.19	17.28	13.36	10.94	0.17	24.55
	5	2.47	11.52	2.34	7.97	16.97	20.12	15.22	16.96	0.38	29.10
	10	3.29	14.12	7.39	13.05	23.92	21.66	16.23	20.23	0.49	31.58
	20	6.65	17.21	13.40	19.09	32.20	23.49	17.43	24.13	0.62	34.52
	25	7.94	18.41	15.72	21.42	35.39	24.20	17.90	25.64	0.68	35.66
	30	9.08	19.46	17.77	23.48	38.21	24.83	18.31	26.96	0.72	36.67
	40	11.14	21.36	21.45	27.18	43.29	25.95	19.05	29.35	0.80	38.47
	50	13.05	23.12	24.87	30.62	47.99	27.00	19.73	31.57	0.88	40.15
	60	14.95	24.87	28.28	34.05	52.69	28.04	20.41	33.78	0.96	41.82
	70	17.01	26.77	31.96	37.75	57.76	29.16	21.15	36.17	1.04	43.63
	75	18.15	27.82	34.01	39.81	60.58	29.79	21.56	37.50	1.09	44.63
	80	19.45	29.02	36.33	42.15	63.78	30.50	22.03	39.00	1.14	45.77
	90	22.80	32.11	42.34	48.19	72.05	32.33	23.23	42.90	1.27	48.71
	95	25.62	34.71	47.39	53.26	79.00	33.87	24.24	46.17	1.39	51.19
99	30.80	39.48	56.67	62.60	91.79	36.71	26.10	52.19	1.60	55.74	
≥70	1	1.07	0.63	0.52	2.64	2.28	15.24	14.10	12.99	0.03	22.10
	5	2.14	4.34	5.56	7.63	11.61	18.15	15.84	18.70	0.14	26.00
	10	3.54	7.06	8.31	10.34	16.69	19.74	16.79	21.81	0.24	28.12
	20	3.73	10.28	11.57	13.57	22.73	21.63	17.92	25.51	0.35	30.64
	25	4.97	11.53	12.83	14.81	25.06	22.36	18.35	26.94	0.40	31.61
	30	6.06	12.63	13.95	15.91	27.12	23.00	18.74	28.20	0.44	32.47
	40	8.02	14.61	15.95	17.89	30.82	24.16	19.43	30.47	0.51	34.01
	50	9.83	16.44	17.80	19.73	34.24	25.24	20.07	32.57	0.58	35.45
	60	11.65	18.27	19.66	21.56	37.68	26.31	20.71	34.67	0.64	36.88
	70	13.61	20.25	21.66	23.54	41.38	27.47	21.40	36.94	0.71	38.42
	75	14.70	21.35	22.77	24.64	43.44	28.11	21.78	38.20	0.75	39.28
	80	15.93	22.60	24.04	25.88	45.77	28.84	22.22	39.63	0.80	40.26
	90	19.13	25.82	27.30	29.11	51.81	30.73	23.35	43.33	0.91	42.78
	95	21.81	28.54	30.04	31.82	56.89	32.32	24.30	46.44	1.01	44.90
99	26.75	33.52	35.09	36.81	66.22	35.23	26.04	52.16	1.19	48.79	

PB: Pliegue bicipital; PT: Pliegue tricípital; PSc: Pliegue subescapular; Pab: Pliegue abdominal; CB: Circunferencia braquial; CMB: Circunferencia muscular del brazo; MAMA: Área muscular del brazo; IAM: Índice adiposo muscular; % GC: Porcentaje de grasa corporal

