

ALIMENTACIÓN HOSPITALARIA

1. FUNDAMENTOS

J. ALFREDO MARTÍNEZ HERNÁNDEZ
ICIAR ASTIASARÁN ANCHÍA
MERCEDES MUÑOZ HORNILLOS
MARTA CUERVO ZAPATEL
(Editores)



J. Alfredo Martínez Hernández
Iciar Astiasarán Anchía
Mercedes Muñoz Hornillos
Marta Cuervo Zapatel
(editores)

ALIMENTACIÓN HOSPITALARIA

1. FUNDAMENTOS

booksmedicos.org



© J. Alfredo Martínez Hernández, Iciar Astiasarán Anchía, Mercedes Muñoz Hornillos, Marta Cuervo Zapatel, 2004 (Libro en papel)

© J. Alfredo Martínez Hernández, Iciar Astiasarán Anchía, Mercedes Muñoz Hornillos, Marta Cuervo Zapatel, 2013 (Libro electrónico)

Reservados todos los derechos.

“No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright”

Ediciones Díaz de Santos, S.A.
Albasanz, 2
28037 MADRID

ediciones@editdiazdesantos.com
www.editdiazdesantos.com

ISBN: 978-84-9969-660-7 (Libro electrónico)

ISBN: 978-84-7978-608-3 (Libro en papel)

AUTORES

Diana Ansorena Artieda

Profesora Adjunta de Bromatología.
Departamento de Bromatología, Tecnología de Alimentos y Toxicología. Universidad de Navarra. *dansorena@unav.es*.

María del Mar Araluce Letamendía

Profesora Adjunta de Economía y Gestión Alimentaria. Nutrición Humana y Dietética. Universidad de Navarra. *maraluce@unav.es*.

Iciar Astiasarán Anchía

Profesora Titular de Nutrición y Bromatología. Departamento de Bromatología, Tecnología de Alimentos y Toxicología. Universidad de Navarra. *iastiasa@unav.es*.

Rosa Burgos Peláez

Médico. Unidad de Soporte Nutricional. Hospital Universitario Vall d'Hebron. *rburgos@hg.vhebron.es*.

Sebastián Celaya Pérez

Director Gerente. Hospital Clínico Universitario de Zaragoza. *scelaya@hcu-lblesa.es*.

Marta Cuervo Zapatel

Profesora Adjunta. Unidad de Formación Continuada en Nutrición y Salud. Universidad de Navarra. *mcuervo@unav.es*.

Ana Isabel De Cos Blanco

Médico Adjunto. Unidad de Nutrición. Hospital La Paz de Madrid. *nutricion@hulp.insalud.es*.

Isauro Diéguez López

Director del Departamento de Alergología e Inmunología Clínica. Clínica Universitaria de Navarra. *idieguezl@unav.es*.

Valle Fernández Ibáñez

Dietista. Unidad de Nutrición. Hospital La Paz de Madrid. *nutricion@hulp.insalud.es*.

Félix Garcés Blanco

Gerente de División de Alimentación. Véteres Gestión. *jarale@teleline.es*.

Isabel García-Jalón de la Lama

Profesora Adjunta de Microbiología e Higiene Alimentaria. Departamento de Microbiología. Universidad de Navarra. *igjalon@unav.es*.

Pedro Pablo García-Luna

Jefe de la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla. *ppgarcia@hvr.sas.cica.es*.

Marisol García-Unciti

Dietista en Nutrición Humana y Dietética. Profesora Adjunta de Nutrición Humana y Dietética. Universidad de Navarra. *mgarcia@unav.es*.

María Garriga García

Dietista. Unidad de Nutrición Clínica y Dietética. Hospital Ramón y Cajal de Madrid. *dietetica@hrc.insalud.es*.

Roncesvalles Garayoa Poyo

Profesora de Nutrición Humana y Dietética.
Universidad de Navarra. *rgarayoa@unav.es*.

Olga Gimeno Hernández

Doctora en Farmacia.
Departamento de Bromatología, Tecnología de Alimentos y Toxicología. Universidad de Navarra. *ogimeno@unav.es*.

Carmen Gómez Candela

Jefe de Sección. Unidad de Nutrición. Hospital La Paz de Madrid. *nutricion@hulp.insalud.es*.

Carlos Lacasa Arregui

Profesor Clínico Asociado. Servicio de Farmacia. Clínica Universitaria de Navarra. *clacasa@unav.es*.

Berta Lasheras Aldaz

Profesora Ordinaria de Farmacología. Facultad de Farmacia. Universidad de Navarra. *lasheras@unav.es*.

J. Alfredo Martínez Hernández

Catedrático de Nutrición. Departamento de Fisiología y Nutrición. Universidad de Navarra. *jalfmtz@unav.es*.

Juan Pablo Maselli González

Médico Residente. Departamento de Alergología e Inmunología Clínica. Clínica Universitaria de Navarra. *pmaselli@unav.es*.

Mercedes Muñoz Hornillos

Profesora Adjunta de Dietética. Nutrición Humana y Dietética. Universidad de Navarra. *memunoz@unav.es*.

Elena Muñoz Octavio de Toledo

Dietista. Unidad de Nutrición. Hospital La Paz de Madrid. *nutricion@hulp.insalud.es*.

Carolina Puiggrós Llop

Médico Adjunto. Unidad de Soporte Nutricional. Hospital Universitario Vall d'Hebron. *carol@hg.vhebron.es*.

Mercè Planas Vilà

Jefe Clínico. Médico Coordinador. Unidad de Soporte Nutricional. Hospital Universitario Vall d'Hebron. *mplanas@hg.vhebron.es*.

Tania Reyes Rivas

Nutricionista Asistente. Departamento de Endocrinología. Clínica Universitaria. *taniademaselli@hotmail.com*.

Herminia Romero Ramos

Médico Adjunto de la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla *herminia@cica.es*.

M.^a del Mar Ruperto López

Dietista. Diplomatura en Nutrición Humana y Dietética. Unidad de Nutrición Clínica y Dietética. Hospital Ramón y Cajal de Madrid *dietetica@hrc.insalud.es*.

M.^a Dolores Urbistondo Arotzarena

Profesora Asociada. Farmacia Comunitaria. Facultad de Farmacia. Universidad de Navarra.

José Javier Velasco del Castillo

Jefe Servicio de Farmacia y Dietética. Hospital Psicogeriátrico. Pamplona. *jvelascd@cfnavarra.es*.

Ana Isabel Vitas Pemán

Profesora Asociada de Microbiología e Higiene. Departamento de Microbiología. Universidad de Navarra. *avitas@unav.es*.

Itziar Zazpe García

Profesora Adjunta. Unidad de Dietética. Universidad de Navarra. *izazpe@unav.es*.

PRÓLOGO

Esta obra, constituida por dos volúmenes, proporciona una novedosa aportación en el campo de la alimentación hospitalaria, abordando aspectos de nutrición clínica y restauración colectiva en el medio sanitario.

El primer volumen está orientado a cubrir temas de ciclo de alimentos, sistemas de control higiénico y microbiológico en la empresa alimentaria junto con los aspectos legislativos correspondientes a los sistemas de restauración de los hospitales. En el primer volumen también se incluye un capítulo sobre la malnutrición hospitalaria y la valoración del estado nutricional. Continúa con temas sobre la planificación dietética hospitalaria y la integración de la tecnología informática en la práctica hospitalaria. Los tres temas destinados a la nutrición artificial (enteral y parenteral) consideran las indicaciones, requisitos y criterios de esta nutrición en el propio hospital, así como nutrición ambulatoria a domicilio. La primera parte se completa con dos temas dedicados a las interacciones fármaco-nutriente y alergias alimentarias.

El segundo volumen de esta obra, con un marcado énfasis en aspectos aplicados, recoge un proyecto de unificación de menús, que podría aplicarse en un hospital medio de nuestro país, adaptando las características propias de la zona, tipo de hospital, presupuestos, recursos materiales y humanos, entre otros. Este modelo, parte de una dieta basal de doble opción para dos semanas y desarrolla los menús para dietas progresivas, de textura modificada, para patologías gastrointestinales, diabetes y control de peso, controladas en residuos, con control de proteínas y con control de grasas, incluyéndose también en los menús unificados la dieta pediátrica y la dieta ovo-lácteo-vegetariana. En la parte final, se recogen unos extensos anexos con pautas nutricionales en otras situaciones frecuentes en la práctica sanitaria diaria, y con información complementaria para todo el personal sanitario implicado en las tareas de alimentación en el hospital.

Los editores de esta obra agradecen a los autores de los diversos capítulos su aportación y desinteresada contribución a que estos dos volúmenes vean la luz y esperan que sirvan como elementos para la actualización y formación continuada de profesionales médicos, farmacéuticos, dietistas, nutricionistas y tecnólogos con otras trayectorias y orientación dentro del área de las ciencias de la alimentación.

PRESENTACIÓN

En este momento, en el que las economías occidentales han alcanzado un elevado grado de desarrollo científico y tecnológico, resulta necesario poner estas innovaciones al servicio de la persona. Y más, si se encuentra en una situación de carencia, como es el caso de la persona enferma.

Estrechamente ligada con el nivel de salud y bienestar se encuentra la alimentación. Los efectos perjudiciales de una inadecuada alimentación, han creado las bases para una nueva economía alimentaria. Hoy se puede hablar de ciencia de la alimentación con más propiedad que nunca y en el desarrollo de su análisis se hace más claro lo que puede denominarse la nueva economía de la alimentación.

En un hospital, todo esto adquiere una significación bien precisa por la relación que tiene en la recuperación del enfermo, por la apreciación que puede efectuarse sobre su calidad y porque, como debe suceder en toda empresa de servicios, se trata de este paciente, con una enfermedad concreta y unas circunstancias que sólo él y nadie más comparte.

En cuanto a la preocupación obsesiva actual por la economía, que se ha extendido en el ámbito sanitario, la alimentación representa una cantidad pequeña de los costes totales.

En el ámbito de la asistencia sanitaria, y más en concreto la hospitalaria, hasta tiempos muy recientes se ha prestado escaso interés a la calidad del servicio global que se presta al paciente. El protagonismo lo ha tenido la calidad científico-técnica, olvidando que ésta es, justamente, la más ignorada por el paciente que, sin embargo, está plenamente capacitado para juzgar sobre otras actuaciones y contactos que se dan en el hospital. En este sentido, la alimentación puede llegar a tener para el enfermo una importancia, incluso, desproporcionada, ya que su capacidad de juicio subjetivo se aplica a las circunstancias concretas de su enfermedad.

En los últimos años, se ha producido un cambio en la mentalidad de los gestores, que tratan de responder a las exigencias crecientes de la demanda con una red de ofertas bien pensada. De manera que hoy los hospitales tratan no sólo de resolver el estado de salud de los pacientes, sino también de mejorar su calidad de vida y hacerles grata la estancia en el hospital.

La restauración hospitalaria participa de la misión común de prestar el mejor servicio a los pacientes con un trato personalizado, a través de una correcta alimentación que contribuya a la terapia del paciente y, en la medida de lo posible, a su satisfacción.

La organización del hospital debe estar pensada para el paciente y esto significa, entre otras cosas, coordinar el trabajo de cuantos han de atenderle. Situar al Servicio de Restauración en el organigrama del hospital no significa sólo, ni principalmente, hacerlo en cuanto a estructura organizativa se refiere sino en cuanto a participar en la prestación del servicio que el hospital ofrece al paciente, ya que esta prestación constituye la razón de ser del hospital.

Si el hospital quiere prestar el mejor servicio a los pacientes, todas las tareas que se realizan en él se organizarán en torno a los procesos necesarios para conseguir los productos y servicios que propor-

cionan el servicio que el enfermo necesita, de tal manera que las tareas se agrupan más en torno a los procesos que a las funciones. Desde este punto de vista, se organizan y coordinan las distintas actividades que se desarrollan, en un conjunto estructurado, con el objetivo de conseguir un resultado concreto para el paciente.

Este enfoque tiene una característica fundamental y es que todos los procesos tienen clientes, es decir, todos los procesos (y por tanto toda actividad en el hospital) están encaminados a producir un bien o servicio que alguien capaz de juzgar su calidad va a usar, ya sea dentro o fuera de la organización. Esto lleva a configurar productos y servicios concretos para cubrir las necesidades particulares de cada paciente.

Si en algún momento se ha asignado a la restauración hospitalaria la responsabilidad de cubrir la alimentación de los pacientes ingresados, ahora se debe de pensar en este Servicio, como el responsable de desarrollar un producto que satisfaga las necesidades y expectativas de cada paciente a través de una dieta individualizada.

El avance tecnológico permite obtener mayor información acerca de los pacientes, de sus necesidades y expectativas y, en consecuencia, se puede hacer un mejor diseño del producto en el que se tengan en cuenta las características valoradas por los pacientes. Estos tienen cada vez más información y en consecuencia, esperan más y exigen más porque saben que pueden obtener más.

El punto de partida por lo tanto es el paciente, de tal manera que, una vez conocidas sus necesidades y expectativas en lo que a alimentación se refiere, se define el producto y el proceso de prestación del mismo. A continuación se estructura el servicio de manera que puedan realizarse las actividades necesarias para ofrecer un producto de calidad para cada paciente. Para poder hacerlo, deben establecerse relaciones con otros departamentos y servicios del hospital.

Una vez definido el producto y establecidas las relaciones que hacen posible el obtenerlo, el Servicio debe coordinar las diferentes unidades organizativas que lo integran y asignar a cada una las tareas que le corresponden. Toda la información del exterior se puede canalizar a través de una Oficina de Dietas, que la procesa para enviarla después a las distintas unidades que han de contribuir a conseguir el producto.

En nuestra opinión lo verdaderamente importante es conocer con precisión la función que le corresponde a este Servicio en el hospital, su producto y el diseño del proceso de producción, cuestiones éstas que se trata de analizar detalladamente en este texto.

CONTENIDO

| | |
|---|------|
| PRÓLOGO | IX |
| PRESENTACIÓN | XI |
| 1. RESTAURACIÓN HOSPITALARIA | 1 |
| Introducción | 1 |
| Restauración hospitalaria. Definición y características | 1 |
| Tipos de restauración hospitalaria | 3 |
| Distribución del área de cocina-línea de procesado | 6 |
| Organización del servicio: organigrama, relación entre gerencias | 8 |
| Objetivos, gestión de recursos humanos | 12 |
| Oficina de dietas | 12 |
| Bibliografía | 15 |
| 2. CICLO DE ALIMENTOS | 17 |
| Introducción | 17 |
| Compra de los alimentos | 18 |
| Recepción y almacenamiento de la materia prima | 22 |
| Preparaciones previas de producción | 30 |
| Elaboraciones frías | 35 |
| Elaboraciones calientes | 36 |
| El acabado | 40 |
| La realización de fichas de elaboración de los platos | 40 |
| Sistemas de producción | 42 |
| Distribución | 44 |
| Limpieza de las instalaciones y equipos | 46 |
| Bibliografía | 49 |
| 3. CALIDAD EN LA EMPRESA ALIMENTARIA: SISTEMAS DE CONTROL, HIGIENE Y MICROBIOLOGÍA. | 51 |
| Calidad en la empresa alimentaria | 51 |
| Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) | 51 |
| Características generales del sistema APPCC | 52 |
| El APPCC aplicado a un servicio de cocina hospitalaria | 53 |
| Distribución y servicio | 59 |
| Gestión de residuos | 60 |
| Programas de limpieza y desinfección | 60 |
| Manipulación, prácticas higiénicas y formación del personal | 62 |
| Archivo de documentación | 64 |
| Bibliografía | 64 |
| | XIII |

| | |
|--|-----|
| 4. ASPECTOS LEGISLATIVOS EN SISTEMAS DE RESTAURACIÓN DE LOS HOSPITALES | 65 |
| Introducción | 65 |
| Evolución legislativa sobre sistemas de restauración | 66 |
| Especificaciones legislativas sobre aspectos higiénicos | 67 |
| Bibliografía | 73 |
| 5. MALNUTRICIÓN HOSPITALARIA Y VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRITIVO | 75 |
| Introducción | 75 |
| Malnutrición hospitalaria | 77 |
| Valoración del estado nutricional | 79 |
| Otras escalas de valoración nutricional | 96 |
| Conclusiones | 100 |
| Bibliografía | 100 |
| 6. DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE DIETAS. LA PLANIFICACIÓN DIETÉTICA HOSPITALARIA | 103 |
| Introducción | 103 |
| El diseño de dietas. Aspectos generales | 104 |
| La planificación de dietas | 106 |
| Bibliografía | 116 |
| 7. INTEGRACIÓN DE LA TECNOLOGÍA INFORMÁTICA EN LA ALIMENTACIÓN HOSPITALARIA | 119 |
| Introducción | 119 |
| Sistemas informáticos en la alimentación hospitalaria | 119 |
| Desarrollo de módulos específicos | 122 |
| Programas de análisis nutricional y gestión aplicados al ámbito hospitalario | 123 |
| Ventajas de la utilización de sistemas informáticos | 127 |
| Desventajas de la utilización de sistemas informáticos | 127 |
| Bibliografía | 127 |
| 8. NUTRICIÓN ARTIFICIAL | 129 |
| Introducción | 129 |
| Indicaciones y guías de empleo de la nutrición artificial (NA) | 130 |
| Nutrición enteral | 132 |
| Nutrición parenteral | 140 |
| Bibliografía | 148 |
| 9. NUTRICIÓN ARTIFICIAL A DOMICILIO: DEFINICIÓN Y REQUISITOS | 151 |
| Introducción | 151 |
| Incidencia | 152 |
| Legislación y organización | 152 |
| Indicaciones | 154 |
| Requisitos generales para el correcto funcionamiento | 155 |
| Resultados. Coste/efectividad | 159 |
| Consideraciones específicas: nutrición enteral y parenteral domiciliaria | 160 |
| Bibliografía | 171 |

| | |
|---|-----|
| 10. NUTRICIÓN AMBULATORIA DESDE EL HOSPITAL: CRITERIOS CLÍNICOS | |
| E INDICACIONES | 175 |
| Introducción | 175 |
| Pacientes candidatos a soporte nutricional ambulatorio desde el hospital | 175 |
| Actividades a desarrollar en el seguimiento ambulatorio desde el hospital | 179 |
| Modelos de intervención nutricional | 180 |
| Consideraciones finales | 187 |
| Bibliografía | 187 |
| 11. INTERACCIONES FÁRMACOS-NUTRIENTES | 189 |
| Introducción | 189 |
| Concepto de interacción | 189 |
| Bases farmacológicas de las interacciones | 189 |
| Bases farmacocinéticas de las interacciones fármaco-nutrientes | 190 |
| Interacciones farmacocinéticas | 192 |
| Interacciones farmacodinámicas | 197 |
| Alteraciones del estado nutritivo por acción de los medicamentos | 200 |
| Bibliografía | 200 |
| 12. ALERGIAS ALIMENTARIAS | 201 |
| Introducción | 201 |
| Alergia alimentaria | 204 |
| Intolerancia alimentaria | 210 |
| Reacciones tóxicas | 212 |
| Conservación y almacenamiento de alimentos | 214 |
| Aspectos nutricionales en las reacciones adversas | 214 |
| La dieta, consideraciones generales | 215 |
| Dieta para el diagnóstico de alergia alimentaria | 218 |
| Nutrición enteral y parenteral en pacientes con reacciones adversas a alimentos | 219 |
| Bibliografía | 220 |
| ÍNDICE ANALÍTICO | 228 |

Restauración hospitalaria

Herminia Romero, Pedro Pablo García-Luna, Marta Cuervo

INTRODUCCIÓN • RESTAURACIÓN HOSPITALARIA. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS. • TIPOS DE RESTAURACIÓN HOSPITALARIA (NO CENTRALIZADA Y CENTRALIZADA) • COCINA EN LÍNEA FRÍA. • DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE COCINA-LÍNEA DE PROCESADO • ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO: ORGANIGRAMA, RELACIÓN ENTRE GERENCIAS • RELACIONES DEL SERVICIO DE ALIMENTACIÓN Y DE LA UNIDAD DE NUTRICIÓN CLÍNICA Y DIETÉTICA. RELACIÓN CON ENFERMERÍA, DIETISTAS DE PLANTA Y OTROS PROFESIONALES. RELACIÓN CON EL SERVICIO DE SISTEMAS DE INFORMÁTICA. RELACIÓN CON EL SERVICIO DE ADMISIÓN. RELACIÓN SERVICIO DE ALIMENTACIÓN - UNIDAD DE NUTRICIÓN CLÍNICA Y DIETÉTICA • OBJETIVOS, GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS • OFICINA DE DIETAS • BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

En enero de 1945, la revista inglesa *Lancet* (Jan 6, 1945, p. 19), publicaba un editorial firmado por Robbie Fox, sobre la importancia de la calidad de la dieta en la curación del paciente hospitalizado: «En muchos casos la dieta, en lugar de apoyar al tratamiento, está en permanente conflicto con este, y el paciente comienza a obtener un beneficio completo del cuidado médico una vez que se ha ido a casa». La alimentación del paciente hospitalizado y la influencia de su estado nutricional en el proceso de curación, sigue siendo hoy foco de atención de gestores y facultativos. La alimentación de los pacientes se ha hecho más compleja en su faceta hostelera y se ha acercado cada vez más al campo clínico con numerosa evidencia científica que la respalda. Cómo coexisten ambas facetas, y sus interrelaciones con el resto de profesionales del centro sanitario, centrarán nuestra atención en las próximas líneas.

RESTAURACIÓN HOSPITALARIA. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

La restauración hospitalaria se ocupa de elaborar y distribuir comidas, dietas, en aquellos centros donde se encuentran enfermos ingresados para ser diagnosticados y/o recibir tratamiento. La alimentación forma parte de las atenciones que el enfermo recibe durante la estancia en el hospital, no sólo desde el punto de vista hostelero sino también médico, y en muchas ocasiones, la dieta constituye parte del tratamiento de la patología que motiva el ingreso, de patologías previas o de complicaciones acontecidas durante el tratamiento de las primeras. El hecho de que los receptores de las dietas sean enfermos y no personas sanas, y que la dieta sea una forma de terapia, confieren a la restauración hospitalaria una serie de características diferenciadoras frente a otros tipos de restauración colectiva.

Tradicionalmente, en la restauración hospitalaria ha predominado el objetivo de prestar un servicio colectivo sobre las necesidades particulares del paciente. Hasta ahora era más importante «dar de comer a todos» frente a atender específicamente las necesidades



de un paciente, cómo sería su prescripción dietética concreta y la elección individual del menú. Por ello, la restauración hospitalaria fundamentalmente se centraba en dar respuesta a una necesidad: elaborar un elevado número de comidas en las mejores condiciones higiénico-sanitarias y con una aceptable calidad culinaria. Tan sólo como segunda intención y de forma muy variable de unos centros a otros, se respondía a la demanda dieto-terapéutica solicitada por los facultativos. Sin embargo, es un hecho repetidamente demostrado, que el estado nutricional del paciente ingresado condiciona la evolución, complicaciones y duración de la estancia de los pacientes en el hospital. Asimismo, los pacientes reclaman, cada vez más, mejoras en su atención, incluidos los servicios generales entre los que la comida ocupa un importante lugar. El paciente no siempre puede percibir la calidad de atención médica que recibe, pero sin duda opina sobre la limpieza, amabilidad en el trato recibido y calidad de la alimentación.

Por todo ello, los responsables hospitalarios se han visto empujados por la evidencia científica, la presión del paciente cada vez más exigente e informado sobre temas de dieta y salud y la competencia entre centros, a introducir mejoras en ambos campos: el clínico y el hostelero. Independientemente de cuál de los siguientes aspectos pesa más en la toma de decisiones, los gestores hospitalarios son conscientes de que ofrecer una atención sanitaria de mayor calidad exige invertir en recursos humanos y técnicos encaminados a:

- Proporcionar una dieta en la que se apliquen todos los conocimientos de nutrición y dietética disponibles hasta la fecha.
- Acercar la restauración hospitalaria a la comercial en la que el receptor, en este caso el paciente, elige lo que quiere consumir.
- Hacer compatibles y simultáneos ambos objetivos para que al alcanzar uno se potencie el valor del otro.

La restauración hospitalaria comparte con otras restauraciones colectivas muchas de sus características, pero posee además algunas propias que la distinguen:

- *Coordinación con otros servicios asistenciales.* La definición de dietas disponibles en un centro requiere la coordinación de todos los servicios médicos, quirúrgicos y diagnósticos del mismo con la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética. Mientras que los primeros definen cuáles son las necesidades nutricionales de sus pacientes, el segundo elabora el código de dietas que se utilizará en el centro aplicando los criterios de consenso reconocidos en el tratamiento dietético de las diversas patologías. La restauración hospitalaria ha de satisfacer una doble demanda: la demanda interna que plantean los profesionales del hospital, los facultativos, la cual es en general exigente, y ayuda a mejorar la calidad de los servicios tanto asistenciales como no asistenciales, y la demanda externa formada por los usuarios reales o potenciales, que va adquiriendo cada vez más fuerza.
- *Adaptación al Centro.* El diseño de las dietas y los menús que las componen exige una buena coordinación entre la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética, que elabora el manual de dietas más adecuado para cada centro hospitalario en función del tipo de pacientes que predominen en él y recursos disponibles, y el Servicio de Alimentación, quien aporta las recetas culinarias y los medios humanos y técnicos para la elaboración y distribución de las mismas.
- *Diversidad y especificidad de dietas.* La restauración hospitalaria ha de dar respuesta a múltiples tratamientos dietéticos de forma simultánea, con recursos limitados. Ello hace necesaria la existencia de Unidades de Nutrición Clínica y Dietética versátiles que conozcan bien el campo de la restauración y sepan planificar la oferta de dietas y los menús, sin superar la capacidad de producción de los Servicios de Alimentación.

- *La preparación específica.* No sólo requiere la utilización de medios técnicos para transformar grandes volúmenes de alimentos, sino que además ha de responder a la elaboración de dietas que implican la utilización de tecnología específica (por ejemplo pasteurizadores para dietas altamente higienizadas dirigidas a enfermos inmunodeprimidos) y especial destreza culinaria (preparación de platos con productos especiales para enfermos con dietas muy restrictivas y monótonas como los fenilcetonúricos o los enfermos celíacos). Cada vez es más necesario contar con restauradores expertos capaces de elaborar platos palatables con ingredientes limitados o especiales.
- *Variabilidad de las necesidades del paciente a lo largo de la estancia.* Durante el periodo de hospitalización un paciente puede cambiar de dieta en varias ocasiones, incluso dentro de una misma jornada. Las razones son entre otras:

Suspensiones temporales de ingesta de alimentos debido a la necesidad de realizar pruebas diagnósticas, procedimientos quirúrgicos, agravamiento del estado general del paciente o simplemente imposibilidad de alimentarse con productos naturales para recurrir a la nutrición artificial, enteral o parenteral.

Cambios de una dieta a otra en el caso de tener instaurada una dieta progresiva, o por complicaciones metabólicas o mecánicas aparecidas durante la estancia.

Todo ello, sumado a la movilidad física del paciente dentro del centro, quien puede llegar a ser trasladado de una unidad a otra en varias ocasiones durante su estancia, hace cada vez más necesario contar con herramientas rápidas y eficaces de transmisión de información entre las áreas de hospitalización, desde donde los facultativos prescriben la dieta, la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética, el Servicio de Alimentación y el Servicio de Admisión de los hospitales. La informatización de los procesos se hace imprescindible en estos casos. Se deben implementar sistemas informáticos de integración horizontal, es decir que permitan transmitir de forma eficaz y en el menor tiempo posible, datos e información entre las distintas aplicaciones manejadas por cada uno de los colectivos antes mencionados. Conseguido este objetivo, se evitarían retrasos en la prescripción de las dietas, errores en la aplicación de las mismas y se controlaría el gasto originado por dietas solicitadas erróneamente.

- *Aspectos sociales.* El acto de comer pierde su carácter lúdico y social para convertirse en un tratamiento. El paciente come fuera del ambiente habitual, se encuentra enfermo y con frecuencia, sometido a la rigidez de los menús y horarios. Puede ocurrir que el enfermo reciba una dieta sujeta a restricciones alimentarias más o menos severas que no le han sido explicadas con anterioridad. Además, en la mayoría de las ocasiones no es posible conocer y ajustarse a los gustos y hábitos culinarios del ingresado.
- *Economía.* La alimentación es un elemento más que grava la estancia del paciente en el hospital, sujeto a partidas presupuestarias fijas, que pueden llegar a condicionar la introducción de mejoras en la dieta del paciente.

TIPOS DE RESTAURACIÓN HOSPITALARIA

En los centros hospitalarios, se distinguen dos tipos de cocinas, según la ubicación física de estas y el número de pabellones o bloques al que presten servicio:

Cocina no centralizada

Es aquella que atiende a los pacientes alojados en el mismo edificio donde se encuentran las instalaciones. Este tipo de cocina es la que existe en la mayoría de centros hospitalarios monobloque. La cadena de producción suele ser caliente, es decir, los alimentos una vez cocinados se distribuyen manteniéndose a una temperatura superior a 65 °C mediante la utilización de menaje y material de transporte isoterma. La distancia entre el área de producción y los pacientes es relativamente corta y las distribuciones se realizan a través de ascensores hasta las plantas de hospitalización en carros de distribución.

La ventaja de este tipo de instalaciones es, fundamentalmente, la corta distancia entre el área de producción y la de hospitalización, lo que permite dar rápida respuesta a solicitudes extemporáneas, existiendo la posibilidad de prestar un servicio «permanente» a los pacientes. Otra ventaja que aporta la cercanía es que la distribución puede realizarla parte del personal encargado de la preparación.

Cocina centralizada

La existencia de grandes complejos hospitalarios formados por distintos edificios cercanos entre sí y que antes contaban con cocinas independientes, ha dado origen en muchos casos a la centralización del Servicio de Alimentación, creándose una sola cocina de tipo industrial que atiende simultáneamente a todos los centros y que ocupa un edificio independiente o bien está localizada en uno de los centros del complejo hospitalario. El motivo de la creación de estas cocinas centrales es racionalizar las distintas operaciones y tareas de la restauración, como son aprovisionamiento, preparación y cocinado. Asimismo, con un único y bien dotado equipo humano experto en dietética, se puede proporcionar un tratamiento dietético uniforme a todos los pacientes atendidos en dichos centros.

Principales ventajas de la cocina centralizada

En el *aspecto económico*, se facilita la gestión de compras mejorando las condiciones económicas al manejar cantidades mayores y funcionar como una central de compras.

En el *aspecto higiénico* permite un control sanitario más estricto y un escrupuloso respeto al principio de marcha hacia adelante.

Desde el punto de vista clínico se establece un mismo nivel de atención, bajo un criterio dietético uniforme, para todos los pacientes de los centros atendidos. De entre todos los tratamientos y actuaciones terapéuticas que se llevan a cabo en un hospital, el tratamiento dietético que reciben sus pacientes es el que implica a un mayor número y tipo de personal sanitario. Con la centralización de la nutrición oral se evita la variabilidad que podría darse entre distintas cocinas hospitalarias, asegurando una única interpretación de la prescripción dietética.

Inconvenientes de la cocina centralizada

Radican esencialmente en la distancia entre la producción y el lugar de consumo, obligando a dotar de personal y medios de transporte específicos para alimentos. Otra de las desventajas de la centralización es la imposibilidad de poder atender peticiones extemporáneas desde las áreas de hospitalización, lo que hace necesaria la existencia en estas, de dotaciones de alimentos que no precisen cocinado y que puedan cubrir las necesidades de los pacientes entre las tomas regladas de su dieta.

Cocina en línea fría

En los hospitales de más de 400 camas, las cargas de trabajo y la necesidad de personal se acumulan en torno a la preparación de las tomas principales del día: comidas y cenas. Por otra parte, a pesar de la utilización de menaje isoterma (bandejas, carros), la temperatura de consumo de los platos calientes sigue siendo uno de los grandes retos de la restauración hospitalaria que emplea la línea caliente. Para dar respuesta a ambos problemas, temperatura y picos de trabajo, van incorporándose nuevas tecnologías como la producción en línea fría. Las cocinas hospitalarias de reciente creación están siendo dotadas de moderna tecnología y se están realizando las inversiones necesarias para la introducción de este tipo de preparación.

La producción en cadena fría consiste en el cocinado de los alimentos seguido de un inmediato abatimiento de la temperatura para posteriormente almacenar el alimento preparado, realizando su rethermalización hasta 65 °C antes de ser consumido. Entre las ventajas organizativas se señalan que al poderse realizar los platos con antelación, se pueden respetar los días festivos, el trabajo puede ser más organizado y por lo tanto con menos carga de estrés para los trabajadores.

Se pueden diferenciar tres modalidades de cocina fría: refrigeración, congelación y ultracongelación.

En la cadena refrigerada, las comidas preparadas con tratamiento térmico se refrigeran desde el final del cocinado, y en el plazo de tiempo más breve posible, de manera que se alcance en su parte central una temperatura inferior o igual a 8 °C si van a ser consumidas en un periodo de tiempo inferior a 24 horas. En el caso que se vayan a conservar en refrigeración más de 24 horas la temperatura en el centro del alimento debe ser inferior o igual a 4 °C.

En la cadena fría congelada y ultracongelada los alimentos cocinados son enfriados progresivamente hasta -18 °C y -40 °C respectivamente, conservándose dichos productos durante un largo periodo de tiempo.

Tanto en la cadena fría refrigerada como la congelada y ultracongelada, las comidas preparadas cocinadas, incluidas las que hayan sido previamente descongeladas, se mantendrán en refrigeración hasta su utilización y se recalentarán en el menor tiempo posible, de tal manera que se alcance en el centro del producto una temperatura igual o superior a 65 °C.

En el caso de cocinas centrales la regeneración de los platos cocinados puede realizarse:

- En las mismas instalaciones para posteriormente realizar un emplatado tradicional con menaje y transporte isoterma y ser distribuidos.
- En cocinas satélites donde con un personal mínimo se servirán los menús en las bandejas de reparto.
- En carros regeneradores que se utilizan a la vez para el transporte de las bandejas ya preparadas para su distribución.

A las ventajas de la cocina centralizada, la línea fría aporta otras, como son:

Ventajas sociales:

- La regularidad en el ritmo de trabajo al eliminar las horas punta y distribución uniforme del trabajo durante la semana.
- Descanso de la mayoría del personal durante el fin de semana.
- Mayor posibilidad de adecuación del horario de comidas de los pacientes al de la población, al no estar condicionado el día a día por picos de trabajo.

Ventajas económicas:

- Se pueden minimizar los excedentes de producción en muchos platos. Esto requiere contar con recipientes de refrigeración para distinto número de raciones, que permitan ajustar al máximo, las cantidades regeneradas a las necesidades reales.

Desventajas:

- La limitación de estas técnicas de conservación a una serie de platos, ya que no son aptas para todo tipo de alimentos ni tecnologías culinarias, por ejemplo alimentos fritos o a la plancha.
- Las inversiones requeridas para incorporar la tecnología necesaria.
- La formación del personal que aplica estas técnicas de preparación de platos.

En la restauración hospitalaria es muy conveniente la coexistencia de líneas fría y caliente. Las razones son, entre otras, la necesidad de elaborar platos con bajo contenido graso, como los alimentos a la plancha, y la presencia en nuestra cocina tradicional de preparaciones fritas que es muy difícil que puedan llegar al paciente con las mismas cualidades organolépticas que se consiguen mediante la cocina tradicional, al menos con la tecnología actual. La introducción de la línea fría resulta un método muy eficaz para eliminar estas sobrecargas de trabajo, especialmente en las horas de emplatado y distribución. La línea fría se puede aplicar a la preparación de primeros platos o guarniciones calientes que se conservan y regeneran manteniendo sus cualidades organolépticas en condiciones óptimas.

DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE COCINA-LÍNEA DE PROCESADO

La distribución de las distintas áreas de trabajo en las instalaciones de restauración hospitalaria está basada en el «sistema de marcha hacia adelante». Este sistema corresponde a una sucesión lógica de las diferentes operaciones de un servicio de alimentación desde la entrega del producto hasta la salida de los platos ya preparados para ser distribuidos y consumidos. La marcha adelante permite que los alimentos ya preparados no tengan posibilidad de contacto con zonas previas donde queden residuos o alimentos crudos.

La marcha adelante ha de trazar, en la medida de lo posible, una línea recta, de manera que haya un mínimo de cruces entre los productos manipulados. En ningún caso se deben producir cruces entre el circuito de alimentos y el de deshechos.

La marcha adelante exige que las áreas destinadas a las operaciones principales ocupen estancias bien diferenciadas y compartimentadas para cada paso en el tratamiento de los alimentos.

El circuito de alimentos está constituido por:

- Área de recepción de víveres y control de pesos.
- Almacenamiento.
 - Almacén de productos no perecederos, almacenes de día.
 - Cámaras frigoríficas y congeladoras.
- Preparación de alimentos crudos, con áreas específicas por tipos de alimentos.
 - Zona de preparación de lácteos.
 - Pescados.
 - Carnes.
 - Verduras.
- Zona de cocinado: línea caliente y línea fría.
- Distribución y emplatado.

El circuito de desperdicios está formado por:

- Zona de lavado de utensilios de preparación y emplatado (plonge).
- Zona de lavado de menaje y bandejas.
- Zona de lavado de carros de transporte.
- Retorno de basuras, compactadora y cámara refrigeradora de basuras.

La Figura 1.1 presenta el plano de una cocina central (Hospital Universitario Virgen del Rocío de Sevilla) que sirve diariamente 1.500 dietas y en la que se contemplan tanto la línea caliente como la fría. Esta cocina ocupa un edificio independiente y atiende a cinco centros hospitalarios, realizándose la distribución de las dietas en camiones isoterms acondicionados específicamente para el transporte de alimentos.

ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO: ORGANIGRAMA, RELACIÓN ENTRE GERENCIAS

En 1999 el Consejo de Europa recogió información sobre los programas de nutrición en los hospitales de ocho de los países miembros, detectándose cinco problemas principales que interferían en la calidad de la atención nutricional de los pacientes. En primer lugar, la falta de definición de responsabilidades entre los grupos implicados, y en segundo, la escasa cooperación entre estos grupos. Los otros tres problemas identificados aludían a la poca educación nutricional del personal sanitario, la escasa influencia de la opinión de los pacientes y la falta de implicación de los directivos hospitalarios en la tarea.

La restauración en los hospitales, y por tanto el tratamiento nutricional de los ingresados, es fundamentalmente el punto de encuentro entre las actividades de dos grupos de trabajo: las Unidades de Nutrición que definen la dietoterapia del centro y los Servicios de Alimentación que la materializan en un menú concreto. No obstante, las relaciones de estos dos grupos con otras actividades y áreas hospitalarias influyen en el establecimiento de necesidades y definición de procesos, afectando por ello a la consecución final del objetivo y calidad del producto final:

- Los servicios médicos que prescriben dietas.
- La enfermería que realiza la solicitud, supervisa la entrega y verifica si el paciente la consume.
- Los servicios de admisión que informan de la localización de un paciente.
- Los servicios de información e informática que proporcionan las herramientas para trasladar la petición de forma rápida y efectuar cálculos de necesidades de forma exacta.
- El servicio de mantenimiento encargado de la reparación de equipos e instalaciones.
- Los pacientes cuya percepción final de la atención recibida debe orientar en todo momento nuestra actividad.

Es crucial, como ya resaltó el informe del Consejo de Europa, que se establezca la importancia y los límites de influencia de todos estos colectivos. Cuando se establecen unas buenas relaciones de interdependencia entre los grupos antes citados, el producto obtenido, la dieta, adquiere un valor añadido que es percibido tanto por el paciente como por los integrantes de estos grupos.

Relaciones del Servicio de Alimentación y de la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética

Relación con los Servicios Médicos

La Unidad de Nutrición Clínica y Dietética la forman un grupo de profesionales, médicos, enfermeras, farmacéuticos, bromatólogos y dietistas encargados de atender a todos los pacientes cualquiera

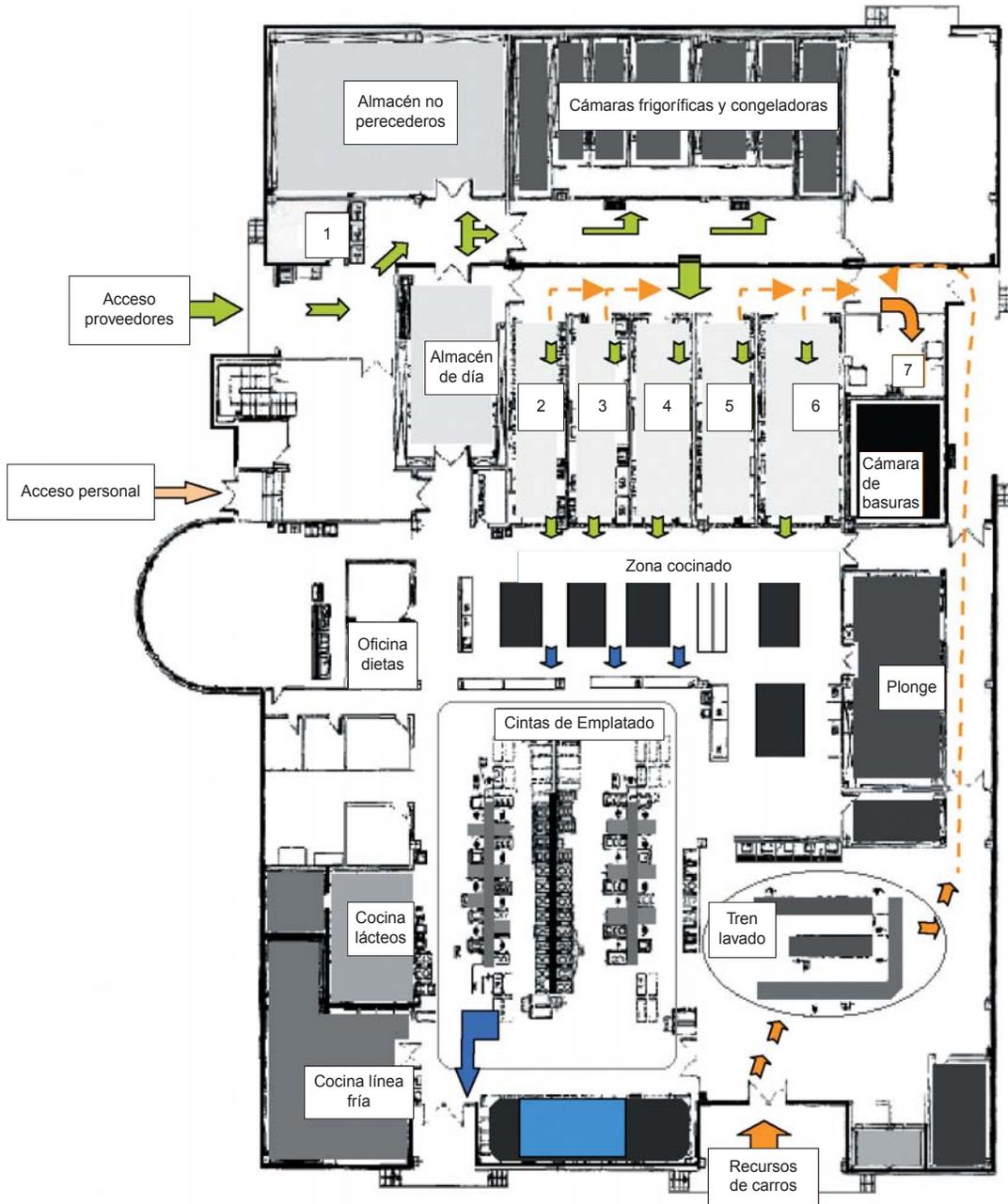


Figura 1.1.

1. Zona de recepción y control de peso.
2. Zona de preparación de dietas personalizadas (pasteurización).
3. Cuarto frío.
4. Zona de preparación de pescados.
5. Zona de preparación de carnes y aves.
6. Zona de preparación de verduras y hortalizas.
7. Compactador de basura.

que sea el tipo de nutrición que necesiten: oral, enteral o parenteral. Su misión es conocer las necesidades del colectivo, pacientes y facultativos, y establecer una línea de comunicación abierta entre todos. La Unidad de Nutrición Clínica y Dietética es el interlocutor más cualificado para servir de nexo entre las necesidades del paciente hospitalizado y la dieta que debe y/o puede recibir.

Las líneas generales de cada dieta terapéutica son pactadas con los servicios médicos sobre los que recae la mayor responsabilidad en el tratamiento de una patología. Las Unidades de Nutrición se ocupan de definir con cada servicio médico los siguientes aspectos de las dietas:

- Denominación genérica de la dieta.
- Indicaciones: patologías a las que se dirige cada dieta y momento en el que estas dietas deben aplicarse.
- Contenido nutricional.
- Alimentos recomendados y desaconsejados.
- Necesidad de suplementación con productos especiales o nutrición artificial, cuando la dieta no cubra por sí sola los requerimientos nutricionales.

Esta información debe quedar reflejada en el manual de dietas del centro. El objetivo del manual de dietas es poner en conocimiento de todos los usuarios, servicios médicos, dietistas y enfermería, las opciones dietoterapéuticas disponibles y líneas generales de cada dieta. Es importante editar periódicamente el manual con el fin de mantener actualizada la información recogida en él.

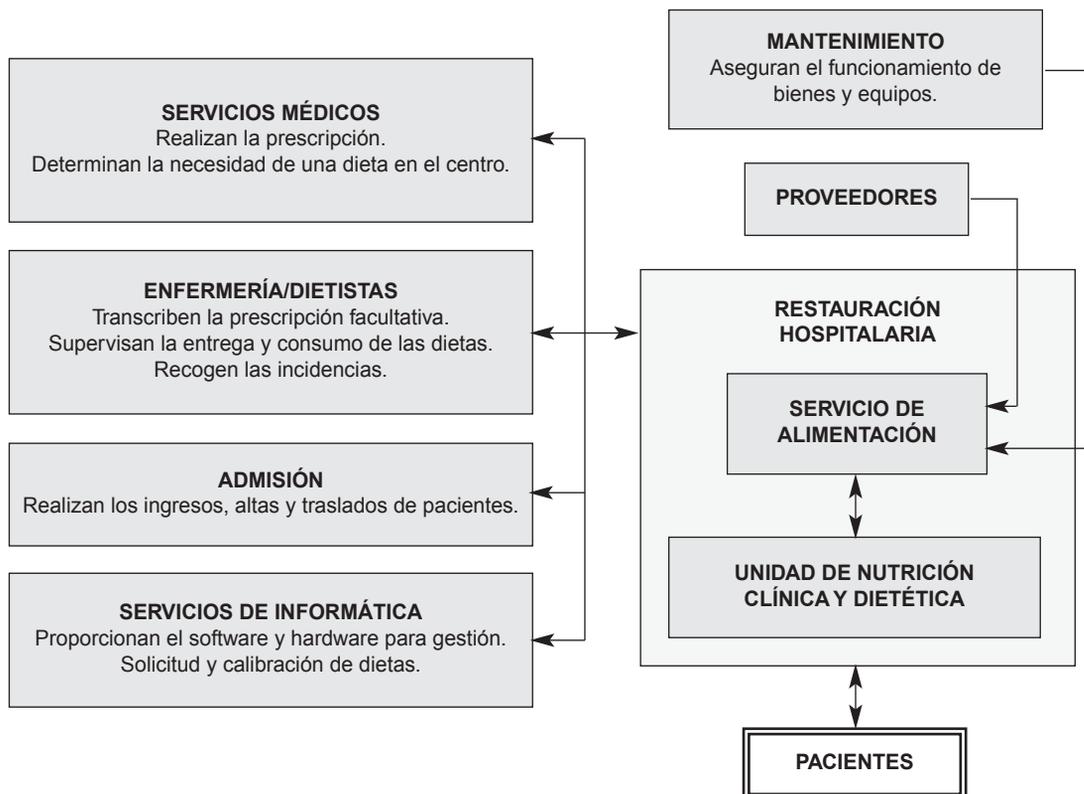


Figura 1.2. Relaciones de servicios hospitalarios.

Frente a los manuales impresos en documentos «de bolsillo» existe la posibilidad de utilizar el soporte informático. Los hospitales que están informatizados y cuentan con una red interna propia, pueden contener una página específica dedicada a Nutrición, donde esté disponible dicha información en todo momento para su consulta.

Relación con enfermería, dietistas de planta y otros profesionales

El personal de enfermería se relaciona tanto con la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética como con el Servicio de Alimentación. La Unidad de Nutrición Clínica y Dietética proporciona a la enfermería y a los dietistas de planta soporte y ayuda para la transcripción de la prescripción dietética del facultativo, y asistencia en cualquier duda sobre la ingesta de alimentos o suplementos enterales que requiera el paciente. Asimismo, la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética recoge la información recabada por la enfermería y/o dietistas sobre la aceptación de la dieta por parte de los pacientes. Ante cualquier incidencia relativa a las condiciones de higiene de la dieta y el menaje, el personal de planta se encargará de contactar con los bromatólogos de la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética, quienes realizarán las tomas de muestras y tomarán las medidas correctoras oportunas relativas a dicha incidencia.

La relación entre el Servicio de Alimentación y el personal de enfermería/dietistas está centrada fundamentalmente en el establecimiento de los horarios de las comidas, la atención hostelera que se ofrece entre tomas a los pacientes y la evaluación de necesidades específicas de cada planta. En algunos centros la preparación de la nutrición enteral/parenteral está coordinada con los servicios de Farmacia.

Relación con el Servicio de Sistemas de Informática

Todos los procesos relacionados con la dietética y la restauración hospitalaria suponen el manejo de gran cantidad de datos que precisan del soporte informático para realizarse con rapidez, eficacia y mínimos errores. La informática se vuelve una herramienta indispensable para el cálculo de nutrientes en la calibración de una dieta, la cuantificación de alimentos necesarios para elaborar el menú diario del centro, la distribución de las dietas en las plantas de hospitalización y el control de compra y almacenaje de alimentos.

Las aplicaciones informáticas que controlan las dietas y la restauración hospitalaria deben integrarse al resto de las aplicaciones del centro, con objeto de aprovechar los procesos generados por cada grupo de actividad e incentivar y facilitar su uso por todos ellos.

Relación con el Servicio de Admisión

En los grandes centros hospitalarios el tiempo transcurrido entre el ingreso del paciente y la prescripción de la dieta por parte del facultativo puede llegar a ser de hasta 24 h. Para evitar ayunos innecesarios, es deseable la integración del sistema informático que controla la dieta con el del servicio de admisión, permitiendo que cuando el paciente ingresa se le asigne automáticamente una petición. La dieta de ingreso de los pacientes de cada unidad deberá establecerse de común acuerdo entre los servicios implicados y la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética. Será una dieta que se adapte a la mayoría de los pacientes de cada unidad. Esta petición permanecerá en vigor hasta que el facultativo realice una prescripción formal.

La conexión de los sistemas informáticos, admisión y nutrición, permite conocer instantáneamente las altas y los traslados del paciente dentro del centro. Esto evita que una dieta llegue a una cama

que ya no ocupa el paciente ocasionando gastos innecesarios en la preparación de dietas que no van a ser consumidas.

Relación Servicio de Alimentación - Unidad de Nutrición Clínica y Dietética

La Unidad de Nutrición Clínica y Dietética se ocupa de la definición de las dietas, de la calibración de los menús que las componen y del control de la eficacia de estos. Estas tareas se realizan en estrecha colaboración con el Servicio de Alimentación, ya que es así como pueden plantearse objetivos realistas y mejorar la atención del paciente en los campos nutricional y hostelero.

La colaboración debe establecerse a todos los niveles:

- Creando un recetario oficial del centro.
- Definiendo tipo y forma de alimentos necesarios para ajustarse a las necesidades nutricionales específicas de cada dieta.
- Creando protocolos de control de puntos críticos en la elaboración y distribución de las dietas.
- Estableciendo la capacidad de elaboración y emplatado del área de producción consensuando el horario y forma de distribución de los alimentos a las plantas de hospitalización.
- Colaborando en el desarrollo de sistemas de información (programas informáticos) comunes que faciliten el trabajo para ambos colectivos.
- Elaborando de forma conjunta encuestas periódicas para conocer la eficacia clínica de las dietas y el grado de satisfacción del paciente tratado.
- Desarrollando programas de aseguramiento de la calidad del proceso de elaboración, y distribución y consumo de las dietas elaboradas.

Para conocer realmente el valor nutricional de los platos servidos por el centro, el primer paso es sin duda contar con un recetario oficial. En él quedarán reflejados tipo y cantidad de cada uno de los ingredientes que componen la ración de cada plato, así como el modo de elaboración de estos, pudiendo incluir los utensilios para servir dicho plato, el peso de la ración ya cocinada, la forma de emplatado o una pequeña calibración de cada receta. Si es posible, resulta útil contar con fotografías que reflejen el aspecto del plato ya acabado tal y como llegará al paciente. El recetario es un elemento básico en la colaboración Nutrición-Servicio de Alimentación. Con un recetario riguroso y bien elaborado, se puede asegurar que el menú que llega al paciente refleja con la mayor fidelidad posible la dieta diseñada por el dietista.

Una vez que contemos con el recetario, se diseñará la dieta basal. Aunque esta puede partir de una propuesta del Servicio de Alimentación del centro, la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética deberá facilitar previamente a este, las reglas generales sobre cómo cumplir los objetivos de las recomendaciones vigentes en las guías alimentarias. Un estudio realizado sobre 65 hospitales miembros del «Consorcio de Hospitales Universitarios» de EE UU, demostró que sólo 7 de los 59 centros que respondieron cumplían todas las recomendaciones de las guías dietéticas en vigor. Por ello es importante que las Unidades de Nutrición colaboren en la definición del menú basal del centro, proporcionando la información necesaria a los Servicios de Alimentación.

Algunas de estas guías son:

- Consumo diario de tres o más raciones de frutas.
- Consumo diario de dos o más raciones de verduras y hortalizas, una de ellas en forma cruda (ensalada fresca).
- Consumo diario entre dos y cuatro raciones de lácteos.
- Consumo diario entre cuatro y seis raciones de patatas, cereales y derivados.
- Consumo semanal de dos o más raciones de legumbres.

- Consumo diario de dos raciones de un alimento proteico.
- Consumo semanal de mayor a menor frecuencia: pescados, carnes magras y huevos.

En general, se deberá evitar la coincidencia en un mismo menú de platos muy ricos en alimentos proteicos (por ejemplo un primer plato de paella mixta, segundo de guiso de ternera y postre lácteo) para no dar lugar a dietas excesivamente ricas en proteínas. Sólo podría romperse esta regla en ocasiones especiales, como los días de fiesta.

Al iniciar el proceso de calibración y diseño de las dietas codificadas en un hospital, la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética, en colaboración con el Servicio de Alimentación, deberá elaborar una propuesta de menú basal, la cual será calibrada mediante el programa informático de análisis nutricional que se tenga disponible. Basándose en esta calibración, se realizarán las correcciones oportunas para ajustar, en la medida de lo posible, la dieta basal a los criterios de una dieta equilibrada para un adulto sano.

El siguiente paso consistirá en determinar el número de platos distintos, aparte de los que componen la dieta basal, que se elaborarán diariamente para las demás dietas del código. La «carga de platos o carga de trabajo» generada por la elaboración simultánea de distintos tipos de dietas, no ha de superar nunca la capacidad de producción del Servicio de Alimentación. Vigilar que el número de platos no supere el de medios humanos y técnicos con los que se cuenta, es fundamental para que la oferta de dietas del centro sea factible y dé respuesta a las necesidades planteadas por los pacientes en el hospital.

Además de la programación prevista, surge en el día a día la necesidad de preparar otros platos no programados, destinados a dietas más restrictivas y específicas, y cuya solicitud suele tener menor incidencia diaria. Se deberá mantener una comunicación fluida entre ambos servicios, Alimentación y Nutrición Clínica y Dietética, para que esta programación de última hora llegue al Servicio de Alimentación con tiempo suficiente para que sea posible elaborarla.

OBJETIVOS, GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El objetivo general de todos los implicados en la restauración hospitalaria es que el paciente recobre la salud en el menor tiempo posible. Para ello, los dos servicios implicados en la tarea de la nutrición, Servicio de Alimentación y Unidad de Nutrición Clínica y Dietética, establecen sus propios objetivos. El primero propone que la dieta del paciente sea palatable, llegue caliente y sea del agrado del paciente. La Unidad de Nutrición Clínica y Dietética por su parte se asegura que la dieta aporte los nutrientes específicos que precisa el paciente según su patología y situación nutricional. Ambos objetivos son igualmente importantes y si uno falla el objetivo común nunca se conseguirá. La dieta mejor calibrada no ejerce su poder terapéutico si el paciente no la consume porque está fría, le son extraños los alimentos o está mal cocinada. Y a la inversa, el mejor menú no contribuirá a la curación del paciente si sus ingredientes no son aptos para el tratamiento de su patología.

La confirmación de la influencia del estado nutricional del enfermo en su proceso de curación ha hecho que el perfil de los profesionales dedicados a la restauración hospitalaria haya ido evolucionando hacia una mayor especialización y complejidad. Este cambio se ha realizado en dos sentidos:

Cuantitativamente: se ha reducido el personal dedicado a tareas como la preparación de alimentos gracias a la utilización de productos de cuarta y quinta gama. También las tareas de cocinado requieren menor número de personas tras la aparición de nueva tecnología que permite el cocinado rápido de grandes cantidades de alimentos en condiciones óptimas, como hornos industriales de convección vapor, y autoclaves para el cocinado de alimentos al vacío que permiten la elaboración de un gran número de raciones en un tiempo récord y con un personal mínimo.

Cualitativamente: vienen a cubrir la necesidad de contar con cocineros expertos en novedosas técnicas culinarias y dietistas encargados del diseño y calibración de dietas terapéuticas para pacientes con necesidades especiales.

La especialización de ambos servicios obliga a definir claramente las áreas de competencia de cada uno y qué funciones realizan cada uno de sus miembros, para poder dar respuestas rápidas y eficaces a los problemas que puedan plantearse tanto en el diseño de los procesos como en la marcha diaria de la actividad.

OFICINA DE DIETAS

La oficina de dietas es la representación de la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética en el Servicio de Alimentación y la demostración más clara de la colaboración entre ambos grupos. La cercanía física es precisa, debido a las tareas diarias que implican a miembros de ambos grupos (como el control de la cinta de emplatado) y por la necesidad de realizar de forma conjunta la programación de nuevos menús, cambios de productos o la introducción de nuevos platos y técnicas de procesado. La oficina de dietas es atendida por bromatólogos y dietistas que prestan un servicio permanente, no sólo al Servicio de Alimentación sino también a las plantas de hospitalización y a las consultas externas, a quienes sirven de soporte en todo lo relativo a la dietoterapia del centro (Fig. 1.3).

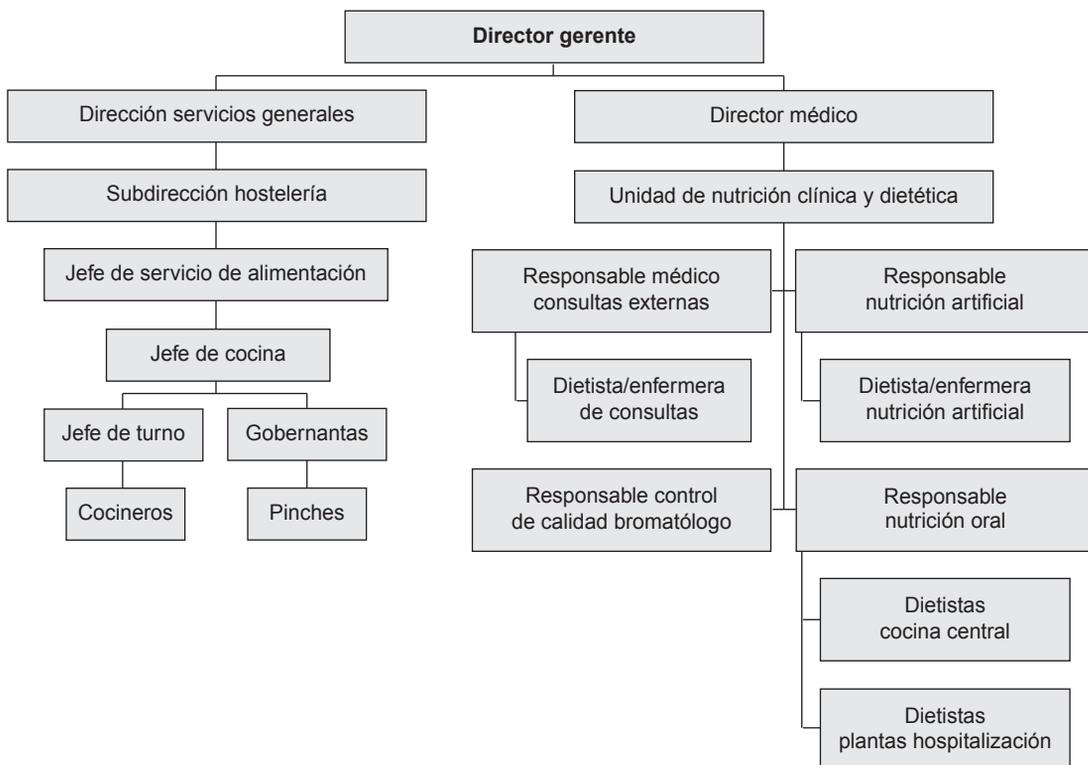


Figura 1.3. Recursos humanos de los Servicios de Alimentación y de la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética.

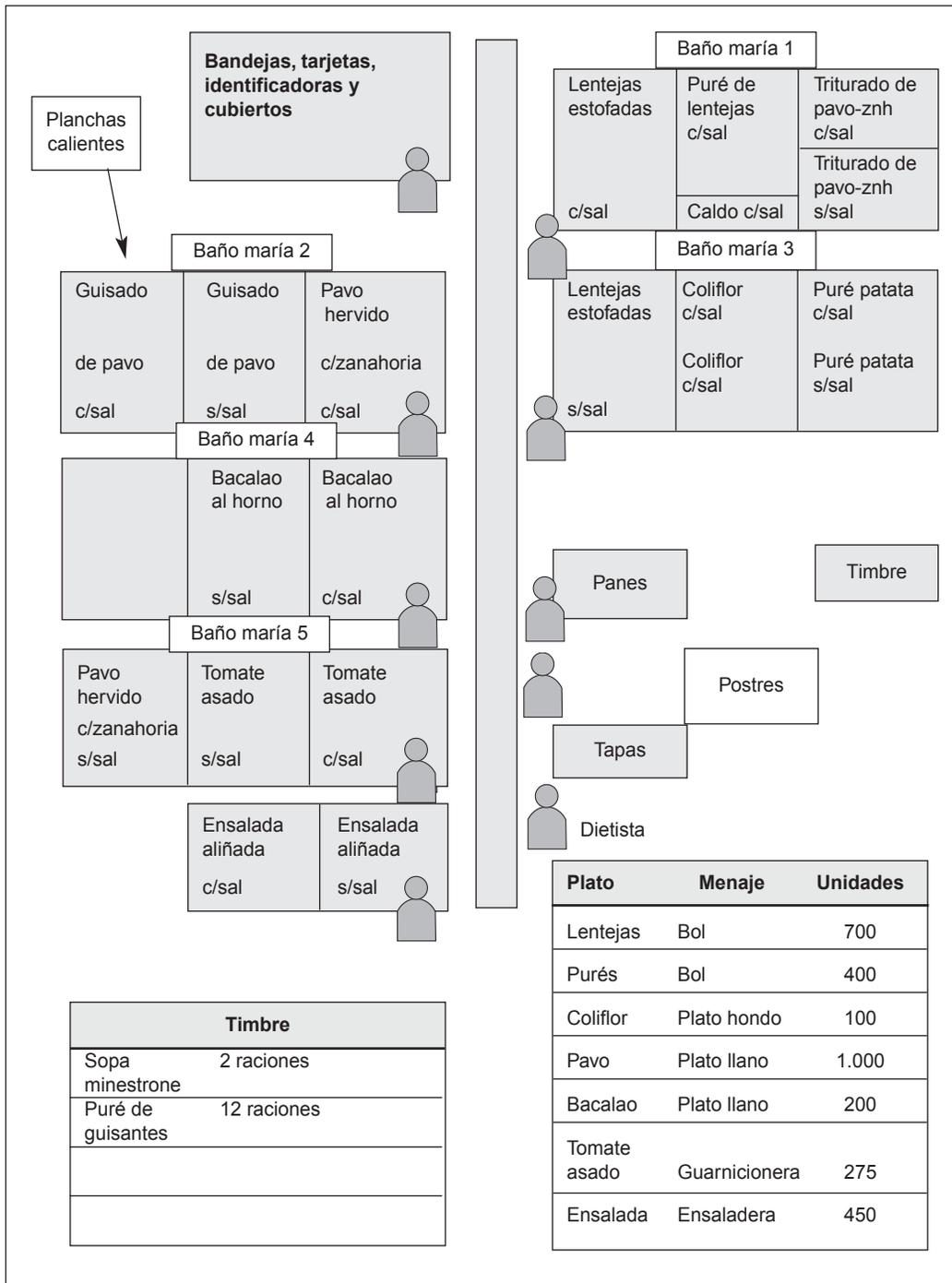


Figura 1.4. Ejemplo de CARGAS DE TRABAJO: Disposición de un menú diario en la cinta de emplatado. En el recuadro «TIMBRE» se anotan los platos que han de prepararse en un número pequeño de raciones y que no ocupan lugar en la cinta de emplatado. Estos platos se mantendrán en un armario caliente hasta la hora del emplatado.

Las actividades del grupo de dietistas destinados a la oficina de dietas son:

1. Carga y mantenimiento de la información nutricional relativa a los alimentos empleados en la elaboración de las dietas, en el programa informático utilizado por el hospital.
2. Mantenimiento de ficheros sobre productos comerciales utilizados por el centro, composición de ingredientes, conservantes, aditivos, etc.
3. Mantenimiento del fichero de platos, recetario y forma de elaboración, así como verificación de los datos de las fichas técnicas suministradas por el jefe de cocina.
4. Cálculo de mermas culinarias y determinación de los utensilios de servicio y presentación de cada uno de los platos que entran a formar parte de los menús de todas las dietas del hospital.
5. Calibración de los menús que componen las dietas codificadas del hospital, de acuerdo a los criterios nutricionales definidos por la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética, y consensuarlos con el resto de servicios médicos.
6. Adaptación de la carga de trabajo diaria a las posibilidades de producción del Servicio de Alimentación.
7. Calibración diaria de las dietas personalizadas para pacientes con necesidades especiales.
8. Control de la composición de las dietas servidas bajo el sistema de distribución elegido, habitualmente cintas de emplatado.
9. Atención a las plantas de hospitalización en todos los temas relacionados con la dietoterapia del hospital.
10. Realización de controles periódicos sobre aceptación y consumo de los platos que forman parte de los menús hospitalarios.
11. Mantenimiento del archivo de dietas personalizadas realizadas y elaboración de estadísticas mensuales sobre estas.
12. Preparación de protocolos de control total de la calidad de las dietas elaboradas en la cocina central.

BIBLIOGRAFÍA

- Araluce M. *Empresas de restauración alimentaria. Un sistema de gestión global*. Madrid, Ed. Díaz de Santos, 2001.
- Aranceta J, Serra-Majem L. Estructura general de las guías alimentarias para población española. En: *Guías alimentarias para la población española*. Madrid, Ed. SENC, 2001.
- Beck AM, Balknas UN, Furst. Food and nutritional care in hospitals: How to prevent undernutrition report and guidelines from the Council of Europe. *Clin Nutr*. 2001 20, 455-60.
- CESNID. Tipos de Cocina. En: *Restauración colectiva. Planificación de instalaciones y equipamientos*. Barcelona, Ed. Masson S.A., 1999.
- Kandela Peter. Sketches from *Lancet*: Hospital Food. *Lancet*. 1999 353(9154):763, February 27.
- RD 1109/1991, de 12 de julio, por el que se aprueba la norma general relativa a los ultracongelados destinados a la alimentación humana.
- RD 1466/1995, de 1 de septiembre, por el que se deroga el artículo 9 de la citada norma general.
- RD 3484/2000, de 29 de diciembre, por el que se establecen las normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas.
- Romero Ramos H, García Luna PP. Planteamiento del Código de Dietas en un Hospital. S. Celaya Pérez. En: *Tratado de nutrición artificial*. Barcelona, Ed. Aula Médica S.A., 1998.
- Singer AJ, Werther K, Nestle M. The nutritional value of university-hospital diets. *N Engl J Med* 1996 35,1466-1467.

Ciclo de alimentos

María del Mar Araluce, Félix Garcés

INTRODUCCIÓN • COMPRA DE LOS ALIMENTOS • EL ESTUDIO DEL MERCADO. LA DEFINICIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES DE LOS PRODUCTOS. LA SELECCIÓN DE LOS PROVEEDORES. LA NEGOCIACIÓN DE LA COMPRA. LA FIJACIÓN DEL NIVEL DE EXISTENCIAS. LA OPERACIÓN DE COMPRA DE MATERIA PRIMA PARA LA PRODUCCIÓN. • RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA • RECEPCIÓN. CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS EN EL ALMACENAMIENTO. CONSERVACIÓN EN ALMACÉN. CONSERVACIÓN EN FRÍO POSITIVO (REFRIGERACIÓN). CONSERVACIÓN EN FRÍO NEGATIVO (CONGELACIÓN). • PREPARACIONES PREVIAS DE PRODUCCIÓN • CRITERIOS DE CALIDAD EN LA FASE DE PREPARACIONES PREVIAS. CRITERIOS DE CALIDAD PARA LOS DIFERENTES GRUPOS DE PRODUCTOS. • ELABORACIONES FRÍAS • ELABORACIONES CALIENTES • TIPOS DE COCCIÓN. EFECTOS DE LAS TECNOLOGÍAS CULINARIAS SOBRE LOS ALIMENTOS. • EL ACABADO • LA REALIZACIÓN DE FICHAS DE ELABORACIÓN DE LOS PLATOS • SISTEMAS DE PRODUCCIÓN • COCINA TRADICIONAL CALIENTE. SISTEMA FRÍO. COCINA AL VACÍO. COCINA DE ENSAMBLAJE. COCINA 45. COCINA FLEXIBLE. • DISTRIBUCIÓN • LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS • PRODUCTOS. UTENSILIOS. PROGRAMA DE LIMPIEZA. CONTROL DE BUENA LIMPIEZA. • BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

La alimentación en un centro hospitalario tiene dos finalidades prioritarias: cubrir las necesidades nutricionales de los pacientes en sus diferentes patologías —incluso en algunas de ellas es la única o principal terapia— y velar por la salubridad de los alimentos.

Además, la utilización de la dieta como terapia consigue no alargar estancias hospitalarias como consecuencia de complicaciones derivadas de la alimentación. Un estudio, publicado en *Hospitals*, comprueba que las personas con problemas nutricionales acaban teniendo estancias más largas, y que el trabajo conjunto de médicos, dietistas y farmacéuticos puede dar lugar a recomendaciones que lleven a reducir estos problemas acortándose las estancias, lo que supone reducción de los costes. En el mismo sentido se expresan Temes, Pastor y Durán cuando señalan que «una adecuada alimentación de los enfermos reduce significativamente su estancia en el hospital».

Otra necesidad, aunque no sea prioritaria, es la de proporcionar una comida apetitosa a la vista y agradable al paladar. Una agradable comida aumenta la calidad de vida durante la estancia del paciente y contribuye a proporcionar, mantener o aumentar la imagen de prestigio del centro.

Generalmente es bastante complejo que todos estos requisitos se puedan dar a la vez, no obstante se debe realizar un esfuerzo por alcanzar el máximo punto de coincidencia; en muchos casos, tan sólo pasa por adoptar ciertos hábitos de trabajo y en no dejar nada a la improvisación teniendo perfectamente programadas la composición de cada plato y la manera de realizarlos. Gran parte de estas formas de trabajo requieren escaso incremento de las cargas laborales. Pero suponen acciones concretas en temas de:

- Formación del personal.
- Integración de la restauración en los objetivos de calidad.

- Implicación del personal de las cocinas en la consecución del mayor grado posible de satisfacción de los pacientes.
- Distribución adecuada de las instalaciones dedicadas, directa o indirectamente, al almacenaje, elaboración y conservación de alimentos.

La cadena de conservación de los alimentos, o lo que es lo mismo, que mantengan su valor nutritivo y caracteres organolépticos durante todo el proceso de transformación, está ligada al correcto desempeño de cada una de las tareas que integran el proceso de producción, desde la recepción de la materia prima hasta la entrega de la comida al paciente.

Para conseguir estos objetivos, en cada fase del ciclo de los alimentos —tema de este capítulo— se deberán tener en cuenta ciertos criterios de calidad, como a continuación se va a tratar de examinar:

COMPRA DE LOS ALIMENTOS

Son las tareas relacionadas con el aprovisionamiento de la materia prima. Tiene por objeto el obtener la mejor calidad de los productos al menor coste posible. Incluye:

El estudio del mercado

En el mercado alimentario, las materias primas se presentan en distintas modalidades, atendiendo a:

- A) Principios de normalización que las clasifican con arreglo a determinados patrones en orden a una serie de características de interés técnico y comercial. Así, para cada producto, las normas definen diversos tipos, clases o categorías atendiendo a la calidad, al peso, al tamaño o a varias de estas categorías a la vez. Así, de esta manera, se clasifican en clase «extra», clase «primera», etc.
- B) Control de calidad en los procesos productivos. El estudio de calidad en los procesos de producción se hace con arreglo a funciones de calidad que relacionan las cantidades y calidades de los factores con la calidad del producto. Por ejemplo, la calidad de un queso depende de la cantidad de materia grasa incorporada y también de la calidad del proceso de fermentación. La calidad de un fruto depende de la dosis de fertilizantes y agua de riego aportadas en su cultivo.
- C) Tratamiento al que han sido sometidos antes de ponerlos a la venta, y así se puede encontrar una gran variedad: pescado fresco o congelado, leche entera, desnatada, pasteurizada.

Actualmente existe una clasificación de alimentos, atendiendo a la tecnología con que han sido tratados:

- *Productos primera gama*: Son los productos frescos, en los que no se ha realizado ningún proceso tecnológico, a excepción de aplicación de temperaturas de refrigeración para que se conserven en buen estado.
- *Productos segunda gama*: Son los alimentos conservados, que han sido sometidos a esterilización comercial dentro de envases cerrados. Habitualmente se les llama conservas alimenticias, y el Código Alimentario Español las define como: «Productos obtenidos a partir de elementos perecederos de origen animal o vegetal, con o sin adición de otras sustancias autorizadas, contenidos en envases apropiados, herméticamente cerrados, tratados exclusivamente por el calor, en forma que asegure su conservación».

- *Productos tercera gama*: Son los alimentos congelados sometidos a la correspondiente cadena de frío. Cuando se ha dispuesto de la tecnología de la ultracongelación se han superado las implicaciones negativas que la tecnología inicial del frío ejercía sobre la calidad de los alimentos, y por lo tanto cuando ha experimentado un crecimiento la oferta comercial de estos productos.
- *Productos cuarta gama*: Son productos —habitualmente vegetales frescos— en los que se han realizado las operaciones previas de lavado, troceado... y después se envasan al vacío, o en atmósferas modificadas.
- *Productos quinta gama*: Son productos cocinados y envasados al vacío, que en algunos casos necesitan del complemento del frío para su buena conservación. Los alimentos que se tratan con estas técnicas generalmente son platos cocinados y verduras cocidas. Lo que diferencia esta gama de la cuarta es que los alimentos están cocinados.

Además de estas cinco gamas, existen:

- *Los productos texturizados*: La técnica consiste en aprovechar proteínas de buena calidad nutritiva, extraídas de fuentes desechadas que sirven de base para alimentos que son parecidos a otros convencionales. Un ejemplo son las «angulas» que se fabrican a partir de las pastas de proteínas de abadejo.
- *Los productos obtenidos por cocción-extrusión, que se emplean para la transformación de materia con elevado contenido en proteínas y almidón*: Harinas, salvado, caseínas, etc., para la fabricación de productos como cereales para el desayuno, galletas, etc.
- *La comida preparada*: Elaboración culinaria resultado de la preparación en crudo o del cocinado o del precocinado, de uno o varios productos alimenticios de origen animal o vegetal, con o sin la adición de otras sustancias autorizadas y, en su caso, condimentada. Podrá presentarse envasada o no y dispuesta para su consumo, bien directamente, o bien tras un calentamiento o tratamiento culinario adicional.
- *La comida preparada con tratamiento térmico*: Aquella comida preparada que durante su elaboración ha sido sometida en su conjunto a un proceso térmico (aumento de temperatura) tal que pueda ser consumida directamente o con un ligero calentamiento (estas dos definiciones las da el Real Decreto 3484/2000 de 29 de diciembre, publicado en el BOE de 12 de enero de 2001).

Esta variedad impone la necesidad de elección. Habitualmente no se dispondrá de un único producto para la elaboración de todos los platos de los que forma parte un alimento, ya que para la confección de unos platos se requieren ese alimento con unas determinadas características, y en la de otros platos se requieren otras distintas así, por ejemplo, cuando el huevo va a ser consumido sin ser sometido a ningún tratamiento de cocción es probable que se utilice líquido pasteurizado o en polvo y no fresco; o para la confección de los platos de unas dietas concretas se utilizará leche desnatada, y para otras, leche entera.

Además, se deberá tener en cuenta la estacionalidad de la materia prima, porque aunque se haya roto en gran medida (mediante las técnicas de refrigeración, congelación, etc.) es de gran utilidad tenerla presente por criterios económicos, de calidad y de satisfacción para el paciente.

La definición de las especificaciones de los productos

En la fase de estudio de los platos que van a formar parte de las dietas, se analiza qué productos han de utilizarse en la confección de cada una de ellas y se definen las especificaciones de los mismos, por ejemplo: se utilizará huevo «pasteurizado», leche «en polvo», merluza «en rodajas», aceite «de oliva», etc.

La definición clara de cada producto con sus especificaciones reviste mucha importancia, ya que el cambio de producto llevaría consigo la variación de la calibración dietética del plato. Las características que deben reunir los alimentos que se utilizan como materia prima para la elaboración de los platos son:

- Que cumplan los patrones de higiene y calidad fijados por la reglamentación sanitaria y del centro.
- Que la relación de calidad-precio sea adecuada.
- Que se encuentren en óptimas condiciones nutricionales.
- Que se acomoden a la legislación vigente y a las condiciones técnicas de categoría, clase, etc.
- Que se puedan someter a los tratamientos y métodos de cocción correctos para cada tipo de dietas de las que forman parte.

Estas especificaciones del producto se pueden reflejar en una ficha de compra, cuyos objetivos son: fijar criterios de compra, establecer estándares de calidad para conseguir productos de calidad constantes y facilitar el control en la recepción de mercancías. En dicha ficha se pueden incluir los siguientes datos:

- Código, si lo tiene.
- Nombre del producto.
- Estado del artículo (natural, enlatado, congelado) con las especificaciones que sean precisas (por ejemplo, si es congelado: a -18°C).
- Presentación, con aquellos datos que sean de interés, como por ejemplo: si debe venir en bruto o limpio, si es pieza entera o troceada, qué aspecto visual debe tener, etc. También puede incluir otras especificaciones, como el peso de la pieza, etc.
- Transformación previa: crudo, pre-cocinado, cocinado, con aditivos. En este apartado, en las especificaciones se podría señalar qué tipo de aditivo, qué clase de transformación, etc.
- Embalaje: volumen, peso, número de unidades por caja, número de porciones. En las especificaciones cabría señalar: número de piezas por caja, peso neto y escurrido.
- Proveedor o proveedores del producto con el número de teléfono, fax, dirección.

La selección de los proveedores

La función de aprovisionamiento supone de alguna manera administrar una cartera de proveedores que constituye un activo de la empresa. Esta gestión presupone criterios de selección (como por ejemplo: condiciones de contratación, optimización de los resultados, etc.).

Como consecuencia de un estudio hecho sobre un centenar de sociedades, Harri Davis, Gari Eppen y Gunnar Mattson estiman que «uno de los elementos de la estrategia de una empresa es la forma en que se elige a sus proveedores externos».

Para cada producto se habrá de disponer de un listado de proveedores con sus condiciones. La evaluación de los proveedores se debe realizar sobre la base de características concretas, como pueden ser:

- Reputación del proveedor, que se la otorgan los clientes, y estos lo hacen habitualmente, por el cumplimiento de las exigencias por ellos impuestas.
- Condiciones financieras, en ellas se incluyen descuentos, plazo de pago, etc.
- Flexibilidad para adaptarse a las necesidades de la empresa, como puede ser: necesidad de adelantar la entrega de un pedido, variar las cantidades, etc.
- Experiencia, con ella se hace referencia a que sirva o haya servido a grandes colectividades.

- Servicio que ofrece.
- Confianza, respecto a su integridad personal y en cuanto a garantías de calidad de los alimentos.
- Comodidad en el suministro, que significa: frecuencia en la entrega de pedidos, adecuación con los horarios de recepción, modo de hacerlo, etc.
- Datos sobre adecuación del producto: que los productos que suministra son los que se precisan y con las especificaciones que se han previsto para que el proceso de producción sea el óptimo.
- Precio, que se adecue el precio al nivel presupuestario de la empresa.

La negociación de la compra

Consiste en establecer con el proveedor o proveedores seleccionados las condiciones relativas a:

- La fijación de las especificaciones del producto.
- El modo de hacer los pedidos.
- El tiempo que transcurrirá entre el pedido y su entrega.
- El modo en el que se hará la entrega: condiciones del transporte, embalaje, número de lotes, etc.
- El precio y las condiciones financieras.

La fijación del nivel de existencias

Es una de las variables a tener en cuenta para la organización y frecuencia de los pedidos de compra. Una buena gestión de stocks supone la determinación correcta del nivel de las existencias necesarias para cada uno de los artículos. Esta cuestión es de gran importancia porque en un servicio de alimentación la mayor parte de la materia prima es perecedera.

Las variables a tener en cuenta para determinar el nivel de existencias de un producto determinado son:

- La cantidad a pedir o lote económico de compra. Es aquella cantidad que la empresa debe pedir a sus proveedores, de forma que el coste de aprovisionamiento sea mínimo. Se determina teniendo en cuenta los requerimientos internos del proceso de producción. Sin embargo, también depende de las cantidades mínimas que están dispuestos a servir los proveedores, de los costes de transporte y otros factores que puedan influir en la decisión para hacer mínimo el coste de aprovisionamiento.
- El stock de seguridad (el stock de seguridad es parte del stock total que se mantiene para hacer frente a consumos superiores a los previstos o a retrasos en la recepción de pedidos). Depende fundamentalmente de la fiabilidad del proveedor en lo que a plazo de entrega se refiere.
- La caducidad. Como la mayoría de las materias primas almacenadas son perecederas, hay que prestar atención especial a los plazos de caducidad y alteraciones de los alimentos.

La operación de compra de materia prima para la producción

Una vez determinada la cantidad de existencias de cada producto se puede hacer una previsión de lo que se necesita para un periodo más o menos largo. De esta manera se tiene mayor poder de negociación con los proveedores y es más fácil acordar la cantidad que se demanda, el precio, las condiciones de pago, etc. Y aunque las entregas difieran en el tiempo, dependiendo de las necesidades de

producción, no habrán de variar ni la calidad, ni el precio, ni ninguna otra condición durante el periodo acordado.

Este tipo de negociación está extendido para algunos productos como las conservas enlatadas; es lo que se llama «compras por campañas» que consiste en que en el momento de la campaña (recolección de un producto), se fija con el productor/vendedor la cantidad que se va a comprar para un periodo de un año y se acuerda el precio. Se establece asimismo que los envíos serán fraccionados, se fija la periodicidad y las condiciones de pago, que habitualmente se realiza después de recibida la mercancía. De modo que se aprovechan economías de escala y se ahorran gastos de almacenamiento.

Para otro tipo de productos más perecederos, como carne, pescado, fruta o verdura, se deberá de organizar de otra manera, por ejemplo, que los pedidos se realicen semanalmente y las entregas sean diarias. Se pueden establecer con el proveedor acuerdos de compra para un periodo, con algunas condiciones sujetas a modificación, como: variaciones de precio según los movimientos del precio del mercado.

Conviene conservar una copia de los pedidos que se realizan a los proveedores para utilizarla en la comprobación de la mercancía en el momento de la recepción.

RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA

Recepción

En un servicio de alimentación, esta actividad reviste particular importancia, ya que la mercancía que se recibe es delicada y perecedera. Para realizarla correctamente, se proponen algunas recomendaciones:

- Disponer de un área de recepción de materia prima de fácil acceso (evitando escalones u otros obstáculos) y de fácil comunicación con la zona de almacenamiento. En ella se deben tener los elementos necesarios como carros transportadores, básculas y el equipo de control necesario como termómetro, analizador de grasas, etc.
- Establecer un sistema de control de entrega de mercancías, con la finalidad de evitar la entrada de productos que no se correspondan con los niveles de calidad prefijados y que por lo tanto pudieran ocasionar desperdicios o niveles de calidad inferior en la comida, pérdidas financieras y riesgos higiénico-sanitarios.

Se deben controlar tanto los artículos entregados como los medios de transporte, sobre todo los que distribuyen alimentos perecederos, refrigerados y congelados.

En centros que elaboran un gran número de comidas al día, para la inspección se puede proceder de la siguiente manera: habitualmente todos los artículos no pueden ser controlados, por lo que hay que seleccionar algunos. Se puede hacer de acuerdo con el siguiente principio: controlar todos los artículos perecederos, y de los no perecederos sólo los más utilizados, estableciendo un turno para que al final todos los productos sean verificados con regularidad.

El control comprende:

1. En el producto en sí, se debe evaluar:
 - Los caracteres organolépticos.
 - El peso.
 - El porcentaje de pureza del producto.
 - El control de las temperaturas.

2. En el envase, la evaluación se realizará sobre:
 - Las condiciones en las que llega el material. Por ejemplo, si es una lata: sin marcas de golpes, sin manchas de oxidación, con etiqueta descriptiva del contenido; si es embalaje de cartón: que esté precintado, sin manchas de golpes, sin roturas, etc.
 - La etiqueta debe ser visible, hay que comprobar la fecha de caducidad y comparar lo descrito en la etiqueta con el contenido del artículo pedido.
 - En la medida de lo posible, asegurarse de que los proveedores utilizan embalajes respetuosos con el medio ambiente.
3. La comprobación de que lo que se recibe corresponde a las condiciones técnicas de lo pedido (por ejemplo: huevos de clase «extra»).
4. Hay que confirmar las condiciones económico-administrativas: si el albarán se corresponde con lo pedido, si la mercancía se identifica con lo descrito en el albarán, y si los precios son los establecidos.
5. Se deberá controlar si se ha observado la normativa vigente sobre caducidad, guías sanitarias, etc.

Se pueden establecer criterios de control en la recepción de los diferentes grupos de productos:

Congelados:

- Se comprobará que el vehículo de transporte está limpio y en buenas condiciones higiénicas, deberá llevar incorporado un termómetro de control de temperaturas, se comprobará que en el interior de la caja de transporte se mantiene una temperatura no superior a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Se confirmará que la mercancía recibida está en perfecto estado.
- Los embalajes no deberán estar deteriorados.
- En el exterior de las cajas deberá venir indicado el número de lote y la fecha de consumo preferente.
- En el embalaje deberá venir indicado el producto que contiene.
- Los géneros no presentarán escarcha o hielo y no estarán deformados, ya que esto nos indicaría que en algún momento se han descongelado y vuelto a congelar.
- El color de los géneros será el propio del producto y no presentarán manchas extrañas o tonos opacos que por lo general suelen ser síntoma de una exposición directa del producto al frío sin protección del envase.
- Se tomará la temperatura del interior de las cajas con un termómetro adecuado para este fin anotando esta en la hoja de registro.
- En el caso de que su temperatura exceda la establecida la mercancía deberá ser devuelta al proveedor.
- La mercancía que reúna todas las condiciones se almacenará inmediatamente en congelador.
- En el caso de necesitar conservar productos congelados en los que se haya retirado el embalaje, se depositarán en recipientes de material inalterable que no sea vidrio y serán tapados con la propia tapa del envase o en su defecto con plástico de uso alimentario, no se utilizará papel de estaño o aluminio puesto que con las bajas temperaturas y en contacto con algunos alimentos se pueden descomponer, pasando este a los alimentos. Se etiquetarán estos nuevos envases indicando productores, el número de lote y la fecha de consumo preferente indicada en el anterior envase.

Carnes frescas:

- Se comprobará que el vehículo de transporte esté limpio y tenga control de temperatura que deberá estar por debajo de los $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- Los recipientes donde se sirvan estarán limpios y en buen estado de conservación.
- Las carnes presentarán color y olor adecuado, desechando todas aquellas que presenten tonos metálicos, negros, estén recubiertos por fluidos pegajosos o despidan olores extraños. Su textura será compacta sin zonas blandas ni desecaciones u alteraciones organolépticas y contendrá la cantidad de grasa adecuada al producto solicitado.
- Se tomará la temperatura en el momento de recibir la carne, y si esta supera los 5 °C será rechazada, en el caso de ser adecuada se anotará en las hojas de registro.
- Las carnes se conservarán en contenedores de material inalterable y con tapa, en caso de no disponer de tapas se cubrirá con plástico alimentario, en ningún caso con paños o cualquier material absorbente.
- La temperatura de conservación estará comprendida entre 0 °C y 5 °C.
- El cocinado será completo sin dejar partes crudas o poco hechas, en cualquier caso deberá alcanzar un mínimo de 70 °C en el interior del producto.
- Se procurará no conservar las carnes más de 24 h. salvo cuando estén envasadas al vacío.
- La carne picada se cocinará en el día, estando prohibida su conservación.
- No se congelarán carnes frescas.
- En el caso de carnes envasadas al vacío será conveniente sacar el contenido al menos una hora antes del cocinado.

Pescados frescos:

- Se comprobará que el vehículo de transporte está limpio y sea refrigerado con control de temperatura que no deberá superar los 7 °C.
- Las cajas de transporte estarán limpias y en buen estado de conservación.
- Se procederá a tomar la temperatura en el momento de la recepción, y si no excede de los 7 °C se recepcionará la mercancía, anotando los grados en la hoja de registro, en caso de ser superior se procederá a su devolución.
- La frescura del pescado se identifica por las siguientes características:
 - Ojos transparentes, gelatinosos y no hundidos.
 - Escamas bien adheridas.
 - Aletas sin deteriorar.
 - Piel sin sequedades.
 - Agallas rojas y brillantes.
 - Olor propio del pescado.
 - Color natural, sin manchas.
 - Textura compacta, sin zonas blandas.
- Se procurará no conservarlo más de 24 horas.
- Se mantendrá siempre en frío entre 0 °C y 7 °C y en el caso de pescados enteros si es posible cubierto de escamas de hielo.
- Se deberán resguardar del aire directo mediante plástico alimentario.
- No se deberán congelar pescados frescos.

Frutas y verduras:

- Los vehículos de transporte deberán estar limpios y, en general, en buenas condiciones higiénicas.
- Las cajas donde se transporten y/o almacenen las frutas y verduras deberán estar limpias y en buen estado de conservación, desechando aquellas que por suciedad puedan producir contaminaciones o por su estado puedan provocar el derrame del género o lesiones al manipulador.

- Las frutas deberán tener en su totalidad el calibre solicitado, así como el punto de madurez deseado.
- En la caja deberá venir indicado el lugar de procedencia, el número del registro sanitario, la categoría, el nombre del producto, su variedad y el número del calibre, este último sólo en las frutas.
- Las verduras presentarán un aspecto fresco, sin coloraciones ni manchas extrañas, se desecharán aquellas que sean portadoras de pulgón o cualquier tipo de parásito.
- Las verduras se limpiarán de la siguiente forma:
 - Se retirarán las partes deterioradas y se lavarán al chorro del agua para eliminar posibles restos de tierra o parásitos.
 - Se introducirán en una disolución de agua y lejía de uso alimentario en proporción de tres o cuatro gotas por litro de agua. Las verduras permanecerán sumergidas durante al menos cinco minutos.
 - Se aclararán en abundante agua fría, preferentemente bajo chorro de agua.

Conservas y otros productos de larga duración:

- Las conservas deberán llevar una etiqueta donde se especifique qué producto contiene, el peso total, el peso escurrido, categoría, fecha de consumo preferente, número de lote y número de registro sanitario, en el caso de productos calibrados, como por ejemplo los espárragos, deberá venir indicado el número aproximado de unidades.
- Se rechazarán sistemáticamente todas aquellas que estén inflamadas, o con golpes exteriores importantes, sobre todo si los tienen en las juntas.
- No se utilizarán aquellas conservas que al perforarlas desprendan gases u olores extraños.
- Las pastas (macarrones, etc.) estarán debidamente etiquetadas con el peso, composición, fecha de consumo preferente y registro sanitario. Se almacenarán en lugares secos y alejados de la luz solar.
- Las legumbres estarán igualmente etiquetadas indicando en este caso el lugar de procedencia, se almacenarán de la misma manera que las pastas.
- Los aceites, derivados lácteos, derivados del cacao y confitería tienen como enemigos comunes el tiempo de conservación, la humedad, los olores y la luz solar directa, por lo que se tomarán las medidas para evitar estos factores.
- Sistemáticamente se utilizarán primero los artículos más antiguos para evitar que algún producto pueda quedar retenido hasta después de su caducidad.
- En el caso de caducidad de algún artículo, éste será inmediatamente trasladado a la zona de «devolución» que estará separada y debidamente señalizada.

Conservación de los alimentos en el almacenamiento

Para garantizar la calidad de la materia prima evitando riesgos de caducidad y de alteración de nutrientes, y para reducir los costes, se seguirá el criterio general de disponer del mínimo de productos almacenados.

El almacenamiento de la materia prima se considera una tarea de especial importancia por ser perecedera y delicada. En algunos productos estas características se agravan, a estos se les denomina genéricamente «alimentos sensibles» y comprenden una amplia gama de alimentos o grupos de alimentos, fundamentalmente de origen animal, que por su naturaleza, composición o modo de preparación culinaria, presentan la doble característica de ser un excelente caldo de cultivo para la colonización y multiplicación bacteriana, y de deteriorarse con suma facilidad. Entre ellos están:

- Los platos elaborados con huevos sin que la acción del calor sea demasiado intensa, como son las tortillas, los rebozados con huevo y algunos postres como flanes y natillas.

- Preparados en los que intervienen el huevo crudo, como pueden ser batidos o ponches y muy especialmente, salsas mayonesas y otras similares o derivadas de esta.
- Los platos preparados con carne picada, como hamburguesas o salchichas frescas.
- Aves de corral o granja, y caza.
- Pescado fresco.
- Mariscos, y especialmente moluscos que se consumen crudos.
- Leche y productos lácteos como quesos frescos o nata.
- Productos de pastelería.
- Ensaladas y ensaladillas que contengan mayonesa, cremas, natas, carne de ave, pescados u otros productos de origen animal.

Estos productos son más susceptibles de presentar alguna contaminación en origen, que podría desarrollarse hasta extremos de gravedad por insuficiente tratamiento térmico o por mala manipulación.

En esta fase es fundamental la higiene en el tratamiento de los alimentos, ya que si se ocasionara alguna alteración se corre el riesgo de que se produzcan deterioros en los mismos, que pueden repercutir en el estado de salud de los pacientes.

Estas alteraciones son de diversos tipos:

- *Físicas*: cuando el alimento está en un ambiente higrométricamente seco, puede perder agua y esto se traduce en pérdidas de peso y en variaciones de las características del alimento.
- *Químicas*: pueden darse reacciones químicas y enzimáticas bajo determinadas condiciones ambientales, como oxidaciones de lípidos que dan lugar a enranciamiento de las grasas que pueden implicar destrucción de vitaminas, o desnaturalización de proteínas con pérdida de solubilidad, etc.
- *Microbianas*. Son una consecuencia de la actividad metabólica de los microorganismos (bacterias, levaduras, hongos), cuando se desarrollan en un alimento. En algunas ocasiones las bacterias pueden corresponder a especies patógenas. El crecimiento microbiano suele tener lugar cuando el alimento se sitúa en un ambiente óptimo de temperatura, humedad o pH.

Estos procesos pueden originar en los alimentos modificaciones que se suelen traducir en efectos perjudiciales. Por lo que en el almacenamiento se deben de poner los medios para evitar el desarrollo microbiano, para impedir la actividad enzimática y para prevenir la desecación. Es decir, hay que utilizar las técnicas adecuadas que permitan una conservación eficaz del alimento, capaz de garantizar tanto las condiciones organolépticas, como la seguridad sanitaria.

Cualquier alimento puede conservar durante un tiempo, más o menos prolongado, todas sus características organolépticas y nutricionales, si se controlan los tres factores principales que inciden sobre su estabilidad: temperatura y humedad relativa ambientales; actividad de los sistemas enzimáticos presentes; evolución de la carga microbiana que contenga.

Para optimizar la conservación de las materias primas alimenticias existen diferentes métodos conducentes a controlar alguno de los siguientes factores: reducir la carga microbiana inicial o impedir el desarrollo de microorganismos.

Para conseguir reducir la carga microbiana inicial se debe extremar la higiene en todas las manipulaciones con el fin de restringir al máximo la contaminación inicial, aunque posteriormente, un tratamiento térmico pueda eliminar, al menos en parte, esa carga microbiana.

Para luchar contra los microorganismos existen diversas alternativas:

- Proporcionar al alimento los medios para resistir a los microorganismos.
- Colocar al alimento en un ambiente que sea desfavorable para la proliferación microbiana, como puede ocurrir con el uso de bajas temperaturas o de atmósferas controladas.

Para mantener las materias primas alimenticias en las condiciones de calidad requeridas durante un tiempo se hace necesario poner los medios para evitar total o parcialmente cualquier tipo de alteración. Por otra parte, el almacenamiento actúa directamente sobre los costes.

Por todo ello se deben establecer criterios para la óptima conservación de cada uno de los artículos que son entregados. Estos criterios son específicos para cada grupo de alimentos dependiendo de sus características, tratamiento previo, etc., ya que los productos que se pueden recibir son muy diversos. Por ello conviene dividirlos en dos grandes grupos:

- A) Alimentos perecederos.
- B) Alimentos conservados, que a su vez pueden haber sido tratados de diferentes maneras:
 - Por calor: pasteurizados y esterilizados.
 - Por frío: refrigerados y congelados.
 - Eliminando parte del agua de su composición: desecados y liofilizados.

De acuerdo con los tratamientos que han recibido, se pueden establecer los criterios sobre almacenamiento para cada uno de los productos, de tal manera que los pasteurizados y refrigerados se deberán conservar en cámaras frigoríficas, los esterilizados y desecados, en almacenes, y los congelados, en armarios congeladores.

En cuanto al control administrativo en la fase de conservación, es fundamental que de cada producto conste el nivel de existencias, el precio, la fecha de recepción y de salida de almacén y establecer el índice de rotación de existencias y el control de gestión del almacén. Estas acciones se facilitan cuando se informatiza la gestión de los almacenes.

Una vez establecido el tipo de almacenamiento más correcto para cada uno de los alimentos, se debe proceder al establecimiento de las condiciones óptimas para cada uno de ellos.

Conservación en almacén

Puede decirse que respecto a su dimensión, la tendencia es que sean mínimos los espacios que se dediquen a almacenamiento, por el coste de oportunidad (el coste de oportunidad es el valor de la mejor alternativa posible a la que se renuncia por dedicar los recursos a otra actividad) que supone tener espacio disponible. En la actualidad hay que estudiar bien la conveniencia o no de introducir nuevos productos, como liofilizados o productos de cuarta gama, que por sus características requieren menores superficies de almacenamiento.

A su vez, la reducción de espacios conduce a una mejor y más rápida amortización de los productos. Y además asegura la rotación, siendo mínimo el tiempo que permanecen en el almacén. Todo esto proporciona una mejora de la calidad, ya que no hay peligro de alteración de nutrientes y/o de alimentos en general.

Los almacenes generales deberán estar situados lo más cerca posible del muelle de descarga y de las cocinas para evitar romper la cadena de frío, así como cargas de trabajo innecesarias. Los almacenes deberán contar con los siguientes requisitos:

| |
|---|
| Ventilación natural o forzada. |
| Estanterías resistentes, no permeables, de fácil limpieza y en cantidad suficiente. |
| Los almacenes frigoríficos deberán estar dotados de termógrafos. |
| Las cámaras en las que entren personas tendrán mecanismo de apertura desde el interior. |
| El volumen de las cámaras frigoríficas debe ser proporcional a la mercancía a almacenar. |
| Los compresores de las cámaras frigoríficas estarán en un cuarto aislado y con ventilación exterior. |
| Los suelos deberán ser antideslizantes. |
| La altura deberá superar los 2x4 m. |
| La estantería más cercana al suelo distará de este al menos 20 cm. |
| Deberá contar con dispositivos contra incendios. |
| Acceso de carga y descarga exterior sin obstáculos. |
| Cámaras separadas para carnes, pescados, lácteos, frutas y verduras, congelados y antecámara. |
| Dispositivo de alarma en el congelador que avise en el caso de caída de temperatura. |
| Las dimensiones en cuanto a superficie serán las adecuadas. |
| Las paredes y techos de material no absorbente. |
| Montacargas que conecten los almacenes con los puntos de distribución. |
| Los productos cocinados o precocinados de elaboración propia se deberán conservar en cámaras de frío específicas. |

Conservación en frío positivo (refrigeración)

Respecto al establecimiento de condiciones óptimas para las cámaras frigoríficas, el primer paso es establecer previamente los productos y nivel de existencias de los mismos, y después se establecen los criterios a seguir en cuanto al número que se necesitan y las características de cada una de ellas. Cada cámara deberá tener la temperatura y humedad relativa adecuadas, así como las características técnicas precisas para el tipo de alimentos que contengan. Se establecerán asimismo los criterios de higienización y de limpieza, y la vigilancia de la temperatura y humedad relativa.

Los alimentos cuya naturaleza o composición favorezca el crecimiento bacteriano, se deben conservar a bajas temperaturas, con la finalidad de prolongar el tiempo en que pueden ser utilizados con integridad de los caracteres organolépticos y del valor nutritivo, y de mantenerlos idóneos para el consumo desde el punto de vista microbiológico.

Por imperativo legal (Real Decreto 3484/2000 de 29 de diciembre, art. 3,3) los establecimientos que faciliten comidas para consumo en el propio establecimiento, tienen que disponer de instalaciones frigoríficas para los productos que requieren conservación en frío, con capacidad acorde con el volumen de consumo.

El requisito de capacidad adecuada es necesario para conseguir la correcta conservación. La sobrecarga de alimentos en una instalación de insuficiente capacidad puede prolongar el tiempo que sea necesario para alcanzar el enfriamiento necesario, y de esta manera dar lugar a una multiplicación de gérmenes de consecuencias imprevisibles.

Los alimentos se deben de guardar tapados, ya que al ser introducidos al frigorífico tienden a perder agua y desecarse en la superficie, además se impide la transmisión de olores. También se puede

impedir la transmisión de olores introduciendo en el frigorífico un pequeño recipiente con carbón poroso o bicarbonato sódico, que absorben olores. Se deben guardar los alimentos limpios.

Los alimentos elaborados ofrecen menos resistencia a la alteración que los crudos, por lo que ante las contaminaciones se alteran con más rapidez. Los alimentos envasados en origen suelen tener unas instrucciones específicas para su conservación frigorífica que conviene respetar.

Conservación en frío negativo (congelación)

Existen dos tipos de congelación: la congelación lenta, llamada simplemente congelación, y la congelación rápida o ultracongelación.

Actualmente la mayoría de los procesos industriales de congelación se realizan mediante ultracongelación, lo que implica franquear en el interior del producto la zona de máxima cristalización (en la mayoría de los productos de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$) lo más rápidamente posible y alcanzar, tras su estabilización térmica, la temperatura de equilibrio de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ o menos. Ofrece la ventaja de que los cristales de hielo que se forman en el interior de las células a expensas de su agua de constitución, son mucho más pequeños y redondeados que cuando la congelación se ha hecho lentamente. Estos cristales microscópicos de hielo no rasgan las paredes de las células, por lo que los alimentos así tratados mantienen mejor sus cualidades nutritivas y su sabor.

La conservación de productos congelados debe hacerse siempre a temperaturas de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ o más bajas, de forma que la protección que ejerce el frío sobre el producto sea eficaz durante un largo periodo de tiempo.

Respecto a los alimentos que se pueden congelar y el modo adecuado de hacerlo, se debe conocer que:

- Hay alimentos que no soportan este tratamiento, como la carne grasa, los huevos duros, las salsas que tengan almidón, la mayonesa, las lechugas, los plátanos y otros.
- Las carnes tienen que haber superado el proceso de maduración y hay que quitarles nervios, grasas, etc.
- Los pescados han de ser muy frescos y no han debido de padecer muchas manipulaciones, es mejor congelarlos limpios y troceados.
- Las verduras han de lavarse, escaldarse durante tres o cuatro minutos a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, enfriarse con agua y secarse.

Respecto a los envases, por estar en contacto con los alimentos tienen que reunir algunas condiciones:

- Han de ser inocuos. No pueden contener ningún elemento extraño, que pueda diluirse en los alimentos y provocar toxicidad. Por eso los materiales destinados a envases pasan un examen para ser registrados como adecuados.
- Tienen que ser químicamente inertes para no reaccionar con los componentes de los alimentos ni con los productos de limpieza.
- Han de ser buenos aislantes e impermeables al agua y a los gases.
- Con resistencia mecánica, a los choques, y térmica, tanto al calor como al frío.
- Han de ser fáciles de limpiar, con superficie lisa, porque las rugosidades facilitan que se adhiera el polvo y la suciedad y hacen más difícil la limpieza.
- También es conveniente que sean ligeros de peso y transparentes.

En la práctica, existen diversos materiales que cumplen estas condiciones, como el cartón parafinado, plásticos, aluminio, polietileno, etc. Nunca se deben congelar alimentos ya descongelados.

PREPARACIONES PREVIAS DE PRODUCCIÓN

Son las operaciones de transformación anteriores a la cocción o servicio de un plato, como lavar, cortar, trocear, etc. Actualmente existe una tendencia dirigida a suprimirlas o reducirlas al mínimo, por diferentes razones:

- La aparición de nuevos productos que permiten reducir en gran medida las actividades de preparación antes de la cocción (piénsese, por ejemplo, en las verduras ya limpias y troceadas, los pescados desescamados y partidos, etc.).
- La posibilidad de suprimir tareas de poco interés para dedicar más tiempo a las actividades propias de las fases de cocción o presentación de platos.
- La reducción de espacios, tanto de almacenamiento como de zonas de preparación.

A pesar de ello siempre se requiere alguna preparación, por ello se deben establecer, para cada una de estas tareas, criterios que garanticen la calidad y que se puedan controlar.

Criterios de calidad en la fase de preparaciones previas

Limpieza: Al limpiar se debe:

- Realizar un lavado correcto: no excesivo, lo que puede llevar a una pérdida de nutrientes o a un reblandecimiento, ni insuficiente, que puede provocar, por ejemplo, la aparición de arena en un plato.
- Realizar un pulido suficiente, no habrá de ser excesivo, lo que daría lugar, por ejemplo, a un pescado chafado, ni insuficiente, que no evitaría, por ejemplo, la aparición de «ojos» en las patatas.
- Realizarlo en una zona y con unos utensilios limpios, y con el líquido adecuado.

División: Al dividir se tendrá en cuenta:

- Hacerlo en el tamaño correcto para su adecuada cocción (por ejemplo, el pollo se divide de diferente forma si se va a hacer asado o frito).
- Que las porciones sean iguales. Y que se realice en alimentos que soporten este tratamiento.
- Lograr que por el modo de realizarlo no se deforme ni se modifique la textura. Hacerlo en el lugar correcto y limpio, y con utensilios adecuados y limpios.

Descongelación: Para descongelar correctamente se respetarán los tiempos, temperaturas y métodos de descongelación.

La descongelación consiste en llevar de nuevo el producto a temperaturas superiores a 0 °C. En cuanto fenómeno inverso al de congelación, se trata de un proceso físico que necesita el aporte de calor. Es una operación que puede tener repercusión sobre las cualidades sensoriales, e incluso higiénicas, del producto. No se puede olvidar que durante la descongelación se puede producir una cierta cantidad de exudado, sobre todo si con la congelación han sido dañados los tejidos. Estos exudados suelen ser un medio excelente para la proliferación de los microorganismos, de modo especial cuando el alimento se

sitúa en la zona positiva de las temperaturas, por lo que se recomienda que, durante su descongelación, el alimento permanezca el menor tiempo posible en la zona de temperaturas entre 4 °C y 65 °C.

La descongelación fuera del frigorífico (a más de 4 °C) sólo se admite bajo tres condiciones estrictas:

- Cuando el proceso se hace de forma tan rápida que no se supera la hora.
- Cuando existan garantías de ausencia de patógenos en el alimento.
- Cuando el alimento sea de contenido acuoso tan escaso, que apenas pueda producir exudado.

La descongelación más correcta se consigue cuando se mantienen las temperaturas más bajas posibles durante todo el proceso. Las piezas grandes de carnes o de pescados se deben dejar en la cámara de refrigeración, hasta que resulten casi flexibles, momento en el que se les puede tratar como piezas frescas. Cuando sea necesaria la descongelación de hortalizas, se les trata en agua corriente entre 8 y 10 °C, incluso empaquetadas. No se debe descongelar un producto vulnerable mediante el empleo de agua tibia, ni situarlos próximos a una fuente de calor.

La descongelación previa al cocinado puede llegar a ser necesaria, pero siempre que pueda aplicarse, la cocción directa del producto congelado es la mejor, es la más rápida, reduce los riesgos de proliferación microbiana, y respeta la estructura del producto.

Sin embargo, sólo se puede aplicar a productos de reducido tamaño. Las piezas pequeñas de carne pueden ser tratadas a fuego lento sin descongelación previa, pero las piezas grandes deben ser descongeladas en frigorífico a 4 °C, calculando un tiempo de dos horas por cada centímetro de espesor. En el caso de pescados, se puede proceder directamente a la cocción de las piezas troceadas, pero con las piezas enteras es mejor dejarlas durante horas en la cámara frigorífica.

En el caso de las verduras, es preferible no proceder a su descongelación antes de cocinarlas e iniciar la cocción con el producto vegetal todavía en estado congelado. Si fuera necesaria la descongelación, es mejor no sacarla de su envoltura para evitar el contacto con el aire y, así, impedir las alteraciones oxidativas.

Porcionado: Al porcionar conviene:

- Tener pesos y medidas de referencia: hay que buscar los instrumentos que faciliten que estas tareas se realicen conforme a los patrones previstos. Para ello se dispondrá en las zonas de preparación de los utensilios necesarios. Los instrumentos de trabajo no se deben utilizar indistintamente para productos diferentes (cuchillos, por ejemplo), es bueno diferenciarlos por algún sistema, como puede ser por códigos de colores.
- También se puede facilitar esta tarea disponiendo de equivalencias de pesos y medidas que se puedan utilizar con facilidad.

Troceado: Es una operación mediante la cual se reduce el tamaño medio de las piezas de los alimentos.

Es muy común en el procesado culinario de los alimentos. Permite la mejora de operaciones posteriores, como puede ser la mezcla con otros ingredientes o bien la eficacia de un tratamiento térmico.

El troceado responde a tecnologías con particularidades diferentes: cortado, picado, torneado, vaciado:

- Cortar es trocear las verduras en rodajas finas, y según su grosor, el corte recibe diversas denominaciones: en serpentina, si es en tiras finas, a la juliana, si es en lonchas finísimas.

- Picar es reducir el tamaño de la verdura.
- Tornear significa conferir una forma determinada a una verdura.
- Vaciar es una operación que se aplica principalmente a las patatas, o a las calabazas pequeñas, con el fin de obtener casi siempre trozos en forma de bolitas.

Es una operación que se suele aplicar para obtener algunos beneficios, como:

- Aumentar la relación área superficial/volumen, que mejora la rapidez, o la eficiencia de un tratamiento térmico.
- Asegurar un tamaño de partícula apropiado para la propiedad funcional que se persigue.
- Conseguir un tamaño similar en todas las partículas de los productos que han de ser mezclados.
- Facilitar la aceptación.

Pero junto a estos beneficios, el troceado de un producto alimenticio puede tener algunas repercusiones negativas sobre su calidad. Por ejemplo, al aumentar la relación superficie/volumen, que acompaña a todo troceado, se produce una mayor exposición al oxígeno del aire y en consecuencia se incrementa el riesgo de que se produzcan reacciones oxidativas. También, el troceado provoca la ruptura de las células y favorece, de ese modo, el contacto de los sistemas enzimáticos con sus correspondientes sustratos. Estas reacciones oxidativas tienen un efecto nocivo sobre la estabilidad de vitaminas, tales como la C y la A.

Unión: La unión engloba:

- *Mezcla:* unión de ingredientes.
- *Batido:* la unión con la finalidad de conseguir la esponjosidad.
- *Amasado:* la unión con el objetivo de obtener la elasticidad.
- *Marinado y adobado:* mezcla utilizada para ablandar, aromatizar o conservar alimentos.

Mezcla: su propósito es obtener una distribución uniforme de todos los componentes, y de este modo conseguir unos determinados propósitos culinarios. El grado de mezcla depende de cuatro factores:

- Forma, densidad y tamaño relativo de cada uno de los componentes.
- La tendencia de los materiales para formar agregados.
- Las características superficiales de cada componente.
- El contenido acuoso.

En general, se puede decir que los elementos con tamaño, forma y densidad similares pueden formar mezclas más uniformes. Cuando en la mezcla están implicados productos que forman fases no miscibles, como ocurre con el agua y los aceites, o con el aire y los líquidos, se puede observar una tendencia hacia la separación de las fases correspondientes, con grave perjuicio de la calidad del producto final. En estos casos se puede conseguir estabilidad si en el proceso interviene una fuerza externa que conduzca a la correcta formación de un sistema coloidal: una emulsión para el caso de mezclar agua y aceite; una espuma, cuando lo que se trata de homogeneizar sea la mezcla de un líquido acuoso con el aire.

La formación de una espuma también requiere un aporte de energía. El modo de introducir el aire, la mayoría de las veces, es a través del batido.

Batido: La preparación de algunos alimentos como merengues, mousses, nata montada, etc., implica la obtención de un sistema coloidal que se llama espuma. Las espumas alimenticias suelen ser

dispersiones de burbujas de gas en una fase continua, que puede ser líquida o semisólida, y estabilizada por la presencia de algún agente soluble con actividad superficial. Estas burbujas están separadas por capas delgadas del líquido, denominadas laminillas, que forman la fase continua.

Amasado: Cuando se trata de elaborar productos de repostería, se suele necesitar amasar. Es una técnica que consiste en unir en una masa varios ingredientes: harina, agua, levadura, sal, etc. El ingrediente esencial es la harina, generalmente de trigo, cuyas proteínas aportan unas propiedades tecnológicas características: ligazón, elasticidad, etc.

Algunas veces, conviene modificar la textura de algunas preparaciones líquidas haciéndolas más espesas, para ello se emplean productos alimenticios que se conocen con el nombre de productos ligantes, porque se dirigen a obtener una ligazón. Estos productos responden a dos tipos: hidratos de carbono superiores y proteínas. Entre los primeros están las harinas, legumbres y hortalizas trituradas, y de modo especial los almidones y féculas. Sirven para elaborar fondos, cremas o rellenos. Entre los segundos destaca el huevo, sirve para flanes, salsas, crema pastelera, etc.

Marinado y adobado: es otro tipo de mezclas que se utilizan para ablandar, aromatizar y conservar alimentos, que después van a ser sometidos a diversos tipos de cocción: asado, estofado, parrilla, etc. Consiste en la inmersión del producto en mezclas que pueden llevar alguno de los siguientes elementos: aceite, vinagre, vino, hierbas aromáticas, especias, etc., y se deja reposar durante algún tiempo. Su elaboración exige la acción de tres componentes esenciales: aceite, ácido y productos aromáticos. El aceite protege y preserva al alimento, la acidez producida por el vinagre, el vino, etc., modifica la textura. Unas veces proporciona firmeza al alimento, como sucede con el pescado marinado en zumo de limón, otras rompe el tejido conectivo y hace más tiernas las fibras musculares, como pasa con la carne de vacuno marinada en vino tinto.

Son tres los factores que regulan este proceso de maceración:

- La existencia de un componente ácido, como el vinagre: en las zonas de tejido muscular donde ha podido penetrar el vinagre se desarrolla una acidez que facilita la degradación del tejido conectivo y la carne se ablanda.
- La presencia de sustancias aromáticas: como consecuencia de los fenómenos de ósmosis y difusión se consigue que algunos de los compuestos solubles penetren en el interior del alimento y contribuyan al desarrollo de unas características organolépticas genuinas de los productos maridados.
- El tiempo de inmersión del alimento en el líquido, que varía en función de los fines culinarios que se persigan, y la naturaleza y el tamaño del alimento.

Para que se alcancen los objetivos con las máximas garantías es conveniente enfriar muy bien el líquido de marinado antes de introducir el alimento.

Hay tres tipos de marinadas líquidas y uno de marinada seca, de acuerdo con la combinación de los tres ingredientes básicos: marinada de aceite y ácido; marinada de aceite y productos aromáticos; marinada de ácido y productos aromáticos; la marinada seca a base de una mezcla de sal, hierbas aromáticas y especias.

Las marinadas líquidas se usan principalmente para emparar los alimentos, antes o después de su cocción, e incluso para provocar una especie de cocinado químico, al desnaturalizar las proteínas presentes en el alimento. Los ingredientes se seleccionan en función del uso que se les desea dar.

Muchas preparaciones culinarias exigen la presencia de agentes aromatizantes, unas veces solos y otras en mezclas. Siempre se ha utilizado con la finalidad de enaltecer y acompañar un plato, pero

nunca dominarlo. En la dietética actual, en la que hay gran preocupación por los efectos saludables de las dietas, y en consecuencia se cocina con poca cantidad de sal común para rebajar la ingesta en sodio, el empleo de los agentes aromatizantes adquiere valor especial. Así, para compensar el sabor poco apetecible de las comidas hiposódicas, se aplican con bastante éxito diversos tipos de condimentos: agraz o verjus, vino, vinagre, zumos cítricos, pimienta, mezclas de especias, combinación de vegetales aromáticos (zanahoria, apio, cebolla), hierbas, etc.

Crterios de calidad para los diferentes grupos de productos

Cada grupo de producto exige tratamientos específicos:

- *Las carnes* de vacuno, porcino, ovino y caprino suelen necesitar que se les libere de ciertos elementos no comestibles: huesos, grasas, nervios, vasos sanguíneos, tendones, etc. Como regla general se puede admitir que las carnes no deben ser lavadas, sólo en caso de necesidad se debe hacer de modo inmediato antes de su cocinado.
- *Los pescados* requieren técnicas de preparación particulares, como:
 - *Cortar las aletas*. Se trabaja desde la cola a la cabeza, primero con el dorso hacia arriba, se corta la aleta del dorsal y, girando después, la anal y las pectorales; a veces también la caudal.
 - *Limpiar de escamas*. Se opera siempre en sentido contrario a las escamas, desde la cola a la cabeza, usando el escamador con todo cuidado para no perjudicar la piel.
 - *Eviscerado de tripas y agallas*. Para los pescados redondos se procede a través del opérculo izquierdo, entre cabeza y branquias, con el fin de no desgarrar el vientre, que lo convertiría en poco presentable, una vez cocinado. Cuando son de pequeño tamaño, se procede a través de un corte en el vientre, desde el orificio anal hacia las branquias. Para los pescados planos se hace lo mismo, una vez que previamente se le ha levantado el opérculo.
 - *Pelado*. Algunos pescados como el rape, el lenguado, etc., requieren una eliminación de la piel. En los moluscos cefalópodos de gran tamaño deben quitarse vísceras, pico, ojos y piel. En cambio, cuando son pequeños, como los chipirones, no se les desprovee de la piel.
 - *Cortar en filetes de acuerdo con el número de filetes que se desee conseguir*. Se considera la fase más compleja de la preparación de los pescados, reservada para algunos tipos de cocción.
- *Las verduras y hortalizas* también requieren su propio tratamiento:
 - *Eliminación de porciones no comestibles*. Su objeto es separar del alimento toda porción no comestible, o culinariamente poco deseable, con el fin de mejorar su apariencia y comestibilidad. Algunas verduras tienen una porción considerable de materia desechable (47% en los espárragos, 18% en los tomates, 20% en las coles, etc.), por lo que hay que empezar por eliminar las partes no comestibles: las hojas externas de coles, coliflores, lechugas, etc., el corazón del tallo de las endivias, porque es amargo, el pedúnculo y el filamento exterior de las judías y habichuelas verdes, la piel de las patatas y frutas, etc.
 - *Lavado*. Se aplica fundamentalmente en las verduras y su objetivo primordial es eliminar toda serie de contaminantes de muy diversa naturaleza: sustancias minerales como tierra y piedras; partes vegetales como hojitas, vainas, cortezas, ramas; animales o fragmentos de ellos; sustancias químicas como residuos de pesticidas o fertilizantes; organismos de origen microbiano, como hongos y levaduras, etc. Es importante que la limpieza se lleve a cabo muy bien, porque con ella se tienen que eliminar posibles riesgos de contaminaciones, que pueden ocasionar intoxicaciones alimentarias en el consumidor. Algunas hortalizas (coles, lechugas, escarolas, espinacas, etc.) deben ser lavadas repetidamente en agua fría, para eliminar vestigios de tierra e insectos. El lavado ideal para las verduras es el que se realiza bajo corriente de agua, pero resulta costoso por em-

pleo de tiempo y de gasto de agua, por lo que se suelen colocar en recipientes para que permanezcan en remojo. No es aconsejable mantenerlas en los mismos recipientes, una vez eliminada el agua, porque suelen quedar residuos en el fondo. No es recomendable usar agua tibia o caliente, porque se incrementan las pérdidas de nutrientes hidrosolubles. En cambio si el lavado se realiza con agua fría, estas pérdidas suelen ser poco significativas si el lavado no se prolonga demasiado, a no ser que se trabaje con productos troceados en lugar de enteros. Este dato se ha comprobado, de modo específico, para el caso de las patatas cortadas en bastones, que a las 48 horas de remojo han reducido en un 50% su contenido en vitamina C. Son también hidrosolubles las vitaminas B₁, B₂ y niacina, así como algunas fórmulas químicas de P, Ca y Fe. Por eso la rapidez en las operaciones de lavado llega a ser un factor de importancia que no se puede descuidar.

ELABORACIONES FRÍAS

Todos los platos que se sirven a los pacientes requieren algún tipo de elaboración, pero no todos se someten a procedimientos de cocción; es el caso de las elaboraciones frías, como puede ser la preparación de una ensalada, de una macedonia de frutas, etc. Las operaciones que se realizan en este tipo de preparaciones son las siguientes: preparar, componer, modificar formas, unir, modificar texturas.

En esta fase, las alteraciones más comunes suelen ser: cambio de color, de olor, de textura, de gusto y destrucción de nutrientes y vitaminas, por lo que se deben buscar criterios que garanticen la calidad y que especifiquen cómo desempeñar las tareas para lograrla. Estos criterios deben ser mensurables y se proponen los siguientes:

Al preparar:

- Respetar las proporciones, y el orden de combinación.
- Hacerlo a la temperatura conveniente. Y con los utensilios adecuados.

Al componer:

- Respetar las cantidades, y el orden de colocación.
- Incorporar los ingredientes adecuados.
- No contaminar (zonas y utensilios limpios).
- Respetar las técnicas de producción.

Al modificar formas:

- Trocear en sentido y tamaños correctos e iguales.
- Dar formas correctas, regulares y con la presión adecuada.
- Trocear sobre superficie limpia y con los utensilios limpios.

Al unir:

- Guardar las proporciones.
- Hacerlo en el orden y momento correctos, con las condiciones y a la velocidad adecuadas.
- Hacerlo con los utensilios adecuados y limpios.

Al modificar texturas:

- Hacerlo con las técnicas y tratamientos correctos para cada tipo de alimento; por ejemplo, al hidratar, efectuarlo con el líquido adecuado.

ELABORACIONES CALIENTES

Todas aquellas operaciones en las que se aplica calor a los alimentos, ya sea de forma limitada (calentamiento) o completa (paso del producto crudo al acabado), supone someterlas a «cocción». La cocción es la operación capaz de transformar de modo físico y/o químico el aspecto, la textura, la composición y el valor nutritivo de un alimento mediante la acción del calor, con el fin de satisfacer los sentidos de la vista, del gusto y del olfato. Es la aplicación de calor a un alimento para convertirlo en más digerible, apetecible y saludable desde el punto de vista sanitario.

Bajo determinadas condiciones, el tratamiento térmico del alimento implica una concentración de sus nutrientes. El objeto de la técnica culinaria que se aplica en estos casos es conservar todas las sustancias nutritivas contenidas en el interior del alimento. Para conseguirlo, se provoca la formación de una costra externa y superficial, con mayor o menor espesor, dependiendo del tamaño de las piezas y de los tiempos de cocción. Normalmente, el fenómeno se consigue por una coagulación térmica de las proteínas en la superficie del alimento, donde también suelen tener lugar otros fenómenos: carameliización de los jugos, fusión de las grasas, pérdida de peso por evaporación de moléculas de agua.

Otras veces, la cocción del alimento se realiza en el seno de un líquido para ocasionar modificaciones en su estructura y composición: es el caso de las cocciones en las que los ingredientes se calientan a partir de una inmersión en un líquido frío. Como consecuencia, se provoca una expansión hacia fuera de los componentes del alimento y el líquido de cocción se enriquece en sales minerales, vitaminas y demás sustancias solubles. A su vez, aparecen fenómenos de ósmosis que conducen a la acumulación, dentro del alimento, de sustancias que proceden del acompañamiento.

En otras cocciones se unen los dos fenómenos: una concentración, como consecuencia de un inicial dorado superficial del alimento, y una expansión hacia el final de la cocción, cuando ha tenido lugar el humedecimiento de los ingredientes.

En todos los casos con la cocción se pretende alcanzar una temperatura determinada en el interior del alimento, que es necesaria para conseguir unos efectos culinarios concretos.

Para conseguirlo se pueden aplicar distintos tratamientos térmicos, que deben de ser bien estudiados para sopesar las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos, tanto desde el punto de vista nutricional como económico. Así, antes de instalar un sistema, hay que valorar el efecto que tiene:

- En el valor nutritivo del alimento.
- En la calidad final del producto.
- En el tiempo de trabajo invertido.
- En la energía consumida.
- En el costo de las instalaciones, etc.

Tipos de cocción

A) *Cocción en seco:*

- A la plancha: cocción en seco a alta temperatura, sobre plancha lisa.
- Emparrillado: cocción en seco a alta temperatura, sobre plancha acanalada (parrilla). Se llama también cocción al grill o a la brasa cuando la fuente de calor es brasa de carbón.
- Asado: cocción al horno, por lo general con un poco de grasa. Son modalidades especiales del mismo: al espetón y en papillote.
- Gratinado: cuando se obtiene un acabado dorado por tostación superficial.

- Cocción al baño maría: cocción sin contacto con el líquido, en recipiente colocado sobre otro lleno de agua para evitar la ebullición.
- Técnicas especiales: al vacío y en microondas.

B) *Cocción en líquido:*

- Hervido o cocido (pochar): cocción en agua o caldo; puede ser a presión normal o en olla a presión, y se puede partir de agua fría, caliente o hirviendo.
- Escalfado: cocción en poca cantidad de agua a punto de hervir.
- Escaldado o blanqueado: inmersión en agua hirviendo durante poco tiempo.
- Cocción al vapor: cocción por vapor de agua. Puede ser a presión normal o a alta presión.

C) *Cocción con grasa:*

- Salteado: pasando el alimento (crudo o previamente cocinado) por la sartén, con aceite en poca cantidad y a fuego vivo.
- Fritura: cocción en abundante aceite. El alimento puede estar crudo o previamente cocinado, y puede llevar distintos rebozados para favorecer la formación de una corteza.

D) *Cocción mixta (agua y grasa):*

- Guisado: cocción mixta donde intervienen agua y grasa. Puede ser con rehogado previo de los ingredientes, o con adición de un rehogado al final.
- Estofado: cocción con un poco de grasa y un poco de agua a fuego lento.
- Braseado: estofado en recipiente hermético, sobre lecho en hortalizas.
- Rehogado: se trata de una cocción a fuego débil en una sartén con poca cantidad de aceite con la intervención del agua aportada por el alimento.

E) *Cocción en seco con aporte de humedad:*

- Es la que proporcionan los hornos mixtos de aire y vapor. Sirven para lograr un asado con menor pérdida de peso por evaporación.
- También es el caso de la cocción al vacío o en horno microondas, puede darse este tipo de cocción si interviene algún elemento líquido, aunque en el caso de horno microondas tienen lugar otro tipo de fenómenos no comparables a la cocción al vacío, ya que suelen darse mayores pérdidas de agua.

Efectos de las tecnologías culinarias sobre los alimentos

Se pueden considerar desde distintos puntos de vista:

A) *Efectos sobre los principios nutritivos:*

- *Proteínas:* Las proteínas se coagulan a distintas temperaturas según los componentes (sal, azúcar, grasa...) que las acompañen. Las proteínas solas coagulan hacia los 65 °C (carne no grasa, pescado, clara de huevo...) y hacia 95 °C si van con otros ingredientes (las cremas con huevo...). En el caso de la carne, el cambio de color aparece paralelamente a la coagulación de las proteínas. Esta coagulación se favorece en medio ácido. Son excepciones: la caseína de la leche, que no coagula por acción del calor, sino por ácido o por algunos fermentos determinados, mientras que el colágeno y las pectinas no coagulan y se gelatinizan al enfriarse.

Algunas proteínas solubles en agua pueden coagular hacia los 70 °C, dando lugar a la formación de espumas (las espumas oscuras de los caldos de carne o pescado, o las espumas provenientes de microorganismos de naturaleza proteica en la cocción de frutas). Por encima de los 68 °C las proteínas pierden su capacidad de retención de agua: las carnes y los pescados cuya temperatura interna sobrepasa los 68 °C, pierden su jugosidad.

- *Lípidos*: Estos nutrientes funden a distintas temperaturas según su naturaleza química (naturaleza de sus ácidos grasos, longitud de su cadena, grado de saturación...). Así, hacia los 10 °C funden los aceites en general, y otras grasas hacia los 30-45 °C.

También se descomponen (punto de humo) a temperaturas distintas según su naturaleza química y grado de refinado, dependiendo de la duración de aplicación de la temperatura y de la presencia en el aceite de partículas carbonizadas. Por eso conviene filtrar el aceite después de utilizarlo y no recalentarlo en exceso. Las grasas demasiado calientes son indigestas y pueden resultar tóxicas.

- *Glúcidos*: Los azúcares caramelizan o se carbonizan si el calentamiento es prolongado. En el caso de un almíbar la caramelización se produce después de la evaporación del agua. La cristalización tiene lugar por saturación, se retrasa con adición de un ácido o de glucosa.

El almidón calentado con una grasa, se dextriniza parcialmente, y puede tener lugar la reacción de Maillard (formación de una corteza crujiente). El almidón calentado en presencia de un líquido da lugar a la formación de un engrudo por gelificación, más o menos espeso según la proporción de líquido y almidón. La cocción excesivamente prolongada, o la presencia de un ácido, da lugar a una disminución de la consistencia espesa.

B) *Efectos que repercuten en el valor nutritivo:*

- *Desde el punto de vista de la digestibilidad*. Las proteínas son algo más fácilmente digeribles al estar coaguladas, porque así son más asequibles a los jugos gástricos. Las grasas se hacen más difíciles de digerir, llegando a resultar irritantes de la mucosa gástrica si la grasa ha sido calentada por encima de su resistencia. El almidón crudo es indigesto cocido es fácil de degradar, ya que está parcialmente hidrolizado. La celulosa cruda puede ser más agresiva a las mucosas gástricas por abrasión, sobre todo para los enfermos que tienen deteriorado el aparato digestivo cocida es más suave.
- *En cuanto al contenido nutritivo*. Las proteínas no se pierden por cocción, ya que sólo una pequeña proporción de ellas pasa al caldo. Por lo tanto se mantiene el contenido en proteínas de un alimento tras sufrir una cocción aunque sea prolongada. Las grasas pueden fundirse en el medio de cocción: en la plancha, en el jugo del asado, en el baño de fritura, etc. Esta característica puede ser positiva si se trata de reducir contenido lipídico, aunque también puede hacer que el alimento quede seco. Respecto a las vitaminas: la cocción rápida mantiene en mayor medida el contenido en vitamina C al destruir las oxidasas responsables de su oxidación, pero si esa cocción se prolonga, se destruyen gran parte de las vitaminas termosensibles (B, C...). Para mantener el contenido en sales minerales y vitaminas de un alimento es preferible una temperatura alta durante poco tiempo, que prolongar una temperatura más moderada. Las pérdidas por disolución en agua no se producen sólo durante la cocción, sino también en los lavados previos. Las técnicas de cocción sin medio líquido conservan mejor el contenido nutritivo.

C) *Efectos sobre el valor gastronómico:*

- *Sobre el color*. En las carnes, las proteínas y sus pigmentos (miosina, mioglobina) cambian de rojizo a marrón, según la intensidad de calor y el tiempo. Los vegetales cambian de color dependiendo de la naturaleza de sus pigmentos (los taninos presentes en algunos vegetales oscurecen se evita o retarda añadiendo un ácido), del grado de acidez del medio de cocción (la clorofila verde se vuelve parda cuando la verdura cuece demasiado tiempo tapada, si se

destapa se libera el gas carbónico), y de la acción de ciertos enzimas presentes en sus tejidos. Las preparaciones ricas en almidón se oscurecen por dextrinización y posterior caramelización del almidón.

- *Sobre el olor.* La cocción suele liberar ciertos aromas volátiles. Estos aromas son unas veces más agradables, y otras más desagradables que en el alimento crudo. Otros aromas, encerrados en las estructuras celulares, se difunden a través de los tejidos hacia el medio de cocción.
- *Sobre el sabor.* Según la técnica que se utilice, la cocción refuerza o atenúa el gusto de los alimentos. Algunos compuestos sápidos solubles en agua se concentran en el interior del alimento o se difunden al medio de cocción según el sistema utilizado. Y a la inversa, algunos alimentos captan sabores y aromas que provienen del exterior: caldos de cocción, marinadas, etc. La dextrinización y la caramelización de almidones da lugar a unos sabores concretos. Los ácidos aminados que provienen de la hidrólisis de las proteínas tienen sabores muy apreciados. Las grasas usadas en la cocción transmiten sabor a los alimentos.

D) *Efectos sobre el peso y el volumen.* Las diferentes técnicas de cocción empleadas pueden dar lugar a un aumento de volumen: por rehidratación (legumbres secas, arroz...); o a una disminución del mismo por pérdida de agua o fusión de grasa.

E) *Efectos sobre la consistencia.* Las modificaciones producidas por el calor dan lugar a:

- *Coagulación de las proteínas.* En las carnes, según el contenido en tejido muscular o conjuntivo, la acción del calor prolongado da lugar a dos fenómenos contrarios: el tejido muscular se endurece en cocción prolongada y el tejido conjuntivo se ablanda; si la cocción es en medio húmedo, pasan proteínas al caldo dando lugar a la gelatina.
- *Gelificación del almidón.* El almidón crudo es indigesto, cocido en medio húmedo se gelifica; en medio seco y a temperatura elevada, el almidón se dextriniza y se carameliza en mayor o menor medida, adquiriendo una consistencia crujiente. El calentamiento de almidón y proteínas combinados, en atmósfera seca, da lugar a la corteza de panes, productos de pastelería, carnes braseadas, etc.
- *Ablandamiento de la celulosa vegetal.*

F) *Efectos sobre la higiene y salubridad.* Las técnicas de cocción son saludables —reducen el riesgo de contaminación— porque destruyen la carga de microorganismos presentes en los alimentos crudos y los eventuales productos tóxicos que pueden provenir de fertilizantes e insecticidas, cuando:

- Se alcancen temperaturas de higienización en el interior del producto superiores a los 100 °C, en el caso de alimentos susceptibles de estar contaminados en su interior.
- No haya una contaminación posterior por parte de alimentos crudos o manipuladores portadores de gérmenes.

Además, otros factores intervienen en el proceso de cada uno de los tipos de cocción: la humedad del producto y/o del ambiente (del horno, por ejemplo), la temperatura, los tiempos y las acciones mecánicas. En cada etapa, cada intervención tiene una consecuencia sobre el producto que se cocina; el no intervenir tiene también sus consecuencias. Las desviaciones más frecuentes en esta fase se deben normalmente a la falta de conocimientos de los métodos de cocción que soporta cada alimento, y junto a ello a:

- No utilizar los productos de base adecuados.
- No aplicar los métodos de cocción correctamente.
- No utilizar los recipientes adecuados.

- No conocer o no aplicar los tiempos de cocción que se precisan.
- No conocer o no aplicar las temperaturas de cocción.
- No realizar las operaciones en el momento idóneo.
- Además pueden producirse posibles errores en el equipamiento:
 - Por limpieza deficiente.
 - Por cronómetro o termostato deficientes.

EL ACABADO

La fase de acabado engloba las tareas finales, anteriores a la distribución. En esta fase también pueden aparecer desviaciones. Las más frecuentes son:

- Pérdida de temperatura.
- Falta de higiene en la vajilla o en la manipulación.
- Falta de equilibrio estético: por mal uso de los recipientes o una incorrecta distribución de los alimentos en el plato.

En consecuencia, los puntos de control que se pueden establecer en esta fase son los que se refieren a:

- Las temperaturas de los alimentos y de la vajilla (se debe tener en cuenta la pérdida de calor que van a sufrir los alimentos en el transporte).
- La limpieza del recipiente (plato, fuente...) que se utiliza y de los espacios en los que se realiza el acondicionamiento de los platos.
- La adecuación entre el recipiente y el alimento, de manera que se utilice la vajilla precisa para cada plato.
- El porcionado, con la finalidad de que sea el oportuno y que las cantidades sean las adecuadas.
- La distribución armoniosa de los alimentos en el plato: género principal, guarnición, salsa, etc.; si se utiliza alguna decoración debe ser comestible.
- Las presentaciones se deben acomodar a las necesidades del paciente: han de ser fáciles de partir en la bandeja y de ingerir por personas que están encamadas.
- Armonía de color, sabor, etc.

LA REALIZACIÓN DE FICHAS DE ELABORACIÓN DE LOS PLATOS

Con la realización de fichas de elaboración de los platos se pretende desarrollar un instrumento que permita que las operaciones permanezcan bajo control. El objetivo de tener controladas las operaciones es lograr que cada plato responda a los estándares de calidad previamente definidos. Si no lo estuvieran, se darían desviaciones en la calibración dietética.

En ellas se expresa tanto cualitativa como cuantitativamente todos los componentes de cada plato. La utilización de estas fichas permite obtener unos resultados uniformes en la elaboración de los platos. Esta uniformidad, en el caso, por ejemplo, de platos que entran a formar parte de dietas terapéuticas, es imprescindible, ya que sin ella no puede existir un exacto control dietético.

Se evitan también problemas de desviaciones en cuanto a la utilización de las técnicas más adecuadas para la confección de cada uno de los platos, teniendo en cuenta tanto su composición, como el destino para el que el plato en cuestión se elabora.

Estas fichas, además de posibilitar el control dietético, facilitan la función de almacenamiento y la elaboración de los pedidos de compra, ya que reflejan las cantidades —brutas y netas— de la materia prima necesaria para la confección de los platos. Es también un instrumento que favorece la gestión económica, ya que al figurar el coste de la materia prima, el tiempo de elaboración, las personas que lo realizan, etc., proporciona la suficiente información sobre el coste de cada plato. Al elaborar los menús, es un dato fundamental a tener en cuenta para no sobrepasar el presupuesto. Asimismo estas fichas permiten organizar las actividades de producción, ya que de antemano se conoce el tiempo que se va a emplear, los medios de trabajo necesarios, etc.

En cuanto a la organización del trabajo, las fichas de elaboración permiten:

- Un mayor orden en la cocina.
- Una mejor concentración en las tareas que hay que realizar.
- Una disminución de errores en la ejecución.

La revista *Restaurants & Institutions* presentó, en un artículo titulado «Hospitals», como mejor idea de ahorro de personal la que se llevó a cabo en el Massachusetts General Hospital que en 1990 rediseñó la cocina permitiendo hacer en un área lo que antes se hacía en cuatro. Algo parecido sucede con este modo de trabajar, en el que una persona puede preparar los alimentos que sirven de base a los distintos platos, y por lo tanto se logra una disminución considerable de los tiempos de preparación.

Una ficha de elaboración debe contener como mínimo tres partes, que indican los diferentes pasos a seguir en la elaboración de cualquier plato:

1. En primer lugar, un listado de los ingredientes que componen el plato, por orden de utilización.
2. A continuación se debe hacer la especificación de los productos, en cuanto al tipo o clase, forma, tamaño, color, estado, etc., y el tratamiento previo que ha recibido, si está pelado, troceado, etc.

Para determinar la ración media o estándar se debe fijar el peso neto completo de la ración y el peso neto de cada uno de los ingredientes que lo componen, es decir, el peso después de las operaciones. La determinación de las cantidades a marcar se efectúa anotando el peso bruto de cada uno de los ingredientes antes de las operaciones de cocinado. Hay que tener en cuenta que el peso neto en el plato, más la merma por cocción o tratamiento, da como resultado el producto bruto a utilizar.

3. La tercera parte es el diagrama del proceso: se debe asegurar que las operaciones racionalizan al máximo el proceso; para ello, primero se describen las tareas de preparaciones previas y después se pasa a las elaboraciones (frías o calientes), para terminar con las operaciones de acabado.

Se deben anotar en la ficha, de forma concreta, los tiempos y temperaturas de cocción. Por ejemplo: es preciso hervir durante 45 minutos a 100 °C. También se pueden añadir otros datos como: maquinaria y utensilios que se necesitan, precio de cada uno de los ingredientes, calibración dietética de los componentes, etc.

Una vez hecha cada ficha se debe realizar un test técnico y de comprensión de la misma. El test técnico se realiza para comprobar si se obtiene el resultado esperado y si el proceso es correcto. El test de comprensión permite comprobar si otra persona comprende lo que en ella se ha escrito. Solamente después, tras hacer las rectificaciones oportunas, puede entrar en funcionamiento.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

El crecimiento acelerado en los últimos años de la demanda de diversos servicios de restauración ha propiciado una fuerte inversión por parte de las empresas industriales en I+D que ha obtenido como resultado la fabricación de equipos de cocinas que facilitan el trabajo, consiguiendo más producción en menos tiempo y espacios más reducidos, siendo económicamente posible.

De manera que la llamada cocina tradicional ha sido sustituida, en todo o en parte, por otros sistemas de cocina que, por una parte responden a exigencias de eficiencia, pero que además contribuyen a lograr mayores niveles de calidad y salubridad en los alimentos elaborados.

Cada hospital puede elegir entre varios sistemas posibles el modo de organizar su producción —decisión que va unida a la elección del sistema de distribución—. Los distintos sistemas de producción son:

Cocina tradicional caliente

Es el sistema de producción que se ha utilizado durante mucho tiempo y que se sigue empleando en muchos hospitales. Los platos se consumen el mismo día de su elaboración, y deben hacerse en el momento inmediato al final de su producción. Los alimentos cocinados se deben mantener a una temperatura igual o superior a 65 °C desde la producción hasta la consumición. La higiene en la manipulación de los alimentos se debe extremar, ya que se trabaja a temperaturas cercanas a los 65 °C y se realizan muchas operaciones de manipulación.

Este sistema de cocina requiere importante espacio dedicado a instalaciones, ya que se precisan zonas de preparación, de cocción, etc., para cada grupo de alimentos, así como mano de obra suficiente para realizar todas las tareas de preparación y manipulación de alimentos. El equipamiento que se necesita es el tradicional, aunque en muchos casos en estas cocinas se están realizando importantes inversiones con la finalidad de introducir nuevas tecnologías de manera que se mejore la calidad gastronómica e higiénica de las preparaciones y la productividad.

Permite realizar cualquier tipo de plato, por lo que se pueden hacer menús típicos del país, de la zona, etc., y todo tipo de preparaciones gastronómicas, manteniendo las cualidades organolépticas de los alimentos, aunque se pueden producir pérdidas nutricionales por manipulación y cocción.

Sistema frío

La cadena fría permite disociar el momento de la producción del de la distribución y de esta manera racionalizar mejor la producción y mejorar las condiciones sanitarias.

Las técnicas de frío pueden clasificarse en: refrigeración, congelación y ultracongelación.

La cadena fría refrigerada es una técnica en la que los alimentos se producen de igual modo al de la cocina tradicional, pero una vez cocinados, en lugar de ser consumidos, son refrigerados. Los alimentos pasan de 65 °C hasta 8 °C (la temperatura medida siempre en el corazón del producto) en el mínimo tiempo posible, gracias al abatidor de temperatura o célula de enfriamiento rápido.

Una vez enfriados, los platos se conservan en cámaras frigoríficas a una temperatura inferior o igual a 8 °C si van a ser consumidos antes de 24 horas, a una temperatura inferior o igual a 4 °C si se conservan un periodo de tiempo superior a 24 horas, recomendando un índice de humedad relativa del 50 %. Se deben realizar controles de temperatura y humedad relativa de manera continua, por lo que conviene tener sistemas de control centralizados.

La duración máxima de los platos preparados se establecerá por razones tecnológicas siempre que existan evidencias científicas o técnicas, que garantice la seguridad y salubridad de las comidas preparadas y, en cualquier caso, hayan sido verificadas por la autoridad competente. Se debe realizar el traslado de los mismos hasta la zona de regeneración por medio de carros o de vehículos isotérmicos, en los que se mantengan las temperaturas correspondientes. La regeneración de la temperatura o retermalización debe realizarse inmediatamente antes de su consumo y debe pasar a 65 °C en el centro del producto.

No todas las preparaciones culinarias soportan estas manipulaciones. Aunque la producción se realiza de la manera tradicional, al ser sometidos posteriormente a una bajada rápida de temperatura y después a una subida rápida de la misma, algunas preparaciones pierden sus propiedades organolépticas. Sin embargo, el estudio de la técnica y la experiencia está haciendo que se pueda ampliar la gama de los productos así fabricados.

En este sistema de cocina se necesitan amplios espacios, ya que se cocina en cocina tradicional caliente y además se debe realizar una inversión importante en equipamientos de enfriamiento, regeneración y almacenamiento en frío.

Pueden disminuir los riesgos higiénicos por su conservación a baja temperatura, siempre que se respeten las reglas de manipulación y conservación. En este sentido es importante controlar convenientemente las células de enfriamiento y regenerar de manera correcta. Las variaciones de temperatura en la conservación de los alimentos refrigerados (subidas de temperatura) pueden provocar la multiplicación de gérmenes, tanto los que alteran el olor, como los microorganismos peligrosos (salmonelas, listerias y otras bacterias mesófilas).

Hay que controlar muy bien las cantidades que se producen, las porciones en que se conservan, etc., cuando hay variación en el número de pacientes, porque de lo contrario se pueden producir importantes pérdidas financieras, ya que los alimentos regenerados no se deben enfriar de nuevo.

La cadena fría congelada y ultracongelada es una técnica de conservación de productos cocinados a baja temperatura. Son alimentos ultracongelados los productos alimenticios:

- Que hayan sido sometidos a un proceso adecuado de congelación denominado congelación rápida o ultracongelación, que permita rebasar tan rápidamente como sea necesario en función de la naturaleza del producto la zona de máxima cristalización.
- Cuya temperatura tras la estabilización térmica se mantenga sin interrupción en todas sus partes a temperaturas inferiores o iguales a -18 °C.

Las materias primas utilizadas para la elaboración de alimentos ultracongelados deberán ser de calidad sanitaria y comercial adecuadas y presentar, en su caso, el grado necesario de frescura. El proceso de preparación de los productos y la congelación rápida deberán efectuarse lo antes posible con ayuda de un equipo técnico adecuado para reducir al mínimo las modificaciones químicas, bioquímicas y microbiológicas, así como las físicas no deseadas.

La temperatura de los alimentos ultracongelados deberá ser estable y mantenerse en todas las partes del producto a -18 °C o menos, salvo fluctuaciones en el transporte de 3 °C como máximo en breves periodos de tiempo.

Cocina al vacío

Esta técnica consiste en introducir los alimentos crudos pero acondicionados (con los acompañamientos, etc.) en bolsas, realizar el vacío y después cocinarlos. Se pueden conservar así los platos al vacío a 2/3 °C durante 21 días.

La cocción al vacío resalta los caracteres organolépticos de los productos así cocinados. Mejora su digestibilidad, se puede cocinar prácticamente con ausencia de grasa y se conservan los nutrientes mucho mejor que en cualquier otro tipo de cocción. Se manipulan muy poco los alimentos, y como además se conservan en una atmósfera de vacío, las condiciones higiénicas son óptimas.

Quizá por no estar muy extendido este sistema de cocina, hoy no se cuenta con muchos profesionales que lo realicen bien, además precisa un dominio perfecto de los equipamientos y de las operaciones. Son fundamentales los tiempos y las temperaturas. Hay que conocer muy bien las texturas de los alimentos para aplicar correctamente los tiempos y temperaturas que soportan, y que permiten obtener un producto sano y organolépticamente correcto.

Se limitan, al igual que en la cadena fría, los platos que se pueden preparar con esta técnica, la cual permite dissociar la producción de la distribución. Es cara, ya que al igual que la cadena fría requiere importantes inversiones en equipamientos de abatimiento de temperaturas, de refrigeración y de regeneración. Además de los equipos necesarios para la cocción, que aunque son simples, son específicos.

Cocina de ensamblaje

Es un concepto de producción de cocina en el que se asocian distintas tecnologías y en el que se utilizan productos alimentarios provenientes de diferentes gamas, algunos de ellos ya semielaborados.

Los centros que lo utilizan deben acomodar la zona de cocción para este fin, porque normalmente requiere: cocedores de vapor, hornos mixtos, etc., equipados con programadores electrónicos para controlar al máximo los tiempos y las temperaturas adecuadas. Sin embargo, se puede prescindir de mucho espacio, ya que no hacen falta zonas de preparación y las zonas de almacenamiento se reducen enormemente.

Cocina 45

Se podría considerar como una variante de la cocina de ensamblaje, pero en ella sólo se utilizan como materia prima: productos de cuarta y quinta gama, y carnes y pescados cocinados y conservados al vacío. En este tipo de cocina desaparecen las zonas de preparación y en gran parte las de almacenamiento, sólo hace falta una pequeña zona para acondicionamiento y se debe disponer de una pequeña zona de regeneración y de cocción. Se puede llegar a hacer muy buena cocina con limitación grande de espacio.

Cocina flexible

Sólo es apropiada para servicios de alimentación de gran producción. Son locales con raíles en el suelo o en el techo, por los que llegan las diferentes canalizaciones (de energía, residuos, etc.), y en los que existe una zona con aparatos móviles y polivalentes que se instalan en función de las tareas que se van a realizar en un día concreto, o en periodos incluso más cortos. La elección de los aparatos de cocción se hace en función de los platos que se van a elaborar. No parece que se vaya a utilizar en los hospitales.

DISTRIBUCIÓN

Los métodos tradicionales de distribución se han basado en el cocinado del alimento de modo inmediato a su servicio y consumo. Los microorganismos responsables de algunos trastornos de origen

alimentario se multiplican en la zona de temperaturas comprendidas entre 8 °C y 65 °C, en consecuencia hay que optar entre mantener por encima de los 65 °C la temperatura del plato cocinado hasta que se consuma, o bien someterlo a un enfriamiento rápido hasta niveles inferiores a los 8 °C, para impedir la proliferación bacteriana.

Por razones de limitación de espacio se va a hacer referencia únicamente a la distribución en bandejas en cinta de emplatado, ya que es el método imperante hoy en día.

La cinta de emplatado es un transportador mecánico con una cinta, en la que se colocan las bandejas. Junto a la cinta se colocan carros con la vajilla, los platos, y todo lo necesario para la correcta distribución de la comida, junto a los carros, las personas que van a efectuar la distribución. Al frente de la cinta, es decir controlando la marcha de la cinta, la higiene, la correspondencia con las dietas prescritas, etc., debe estar un dietista. Son puntos clave en la distribución en cinta de emplatado:

- *La preparación:* Unos minutos antes de la hora de poner en marcha la cinta de emplatado hay que preparar todo lo necesario para la correcta distribución: llevar todos los alimentos a los carros «baño maría», que previamente se marcan, indicando los alimentos que van a contener, con sus códigos. Antes se enchufan los carros para que estén calientes en el momento de llevar la comida. Además, en cada carro se deben poner los utensilios adecuados para servir la comida que, según su capacidad y forma, puedan prestar un óptimo servicio.
- *La revisión:* Las personas que van a distribuir los platos se situarán en su puesto con el tiempo necesario para ver los alimentos que tienen que distribuir, comprobar que no falte nada, y saber qué códigos corresponden a los platos que van a servir. Asimismo, deben conocer qué lugar van a ocupar en la bandeja los platos que van a distribuir, y cómo los van a servir y emplatar: cantidad, colocación del género principal, de la guarnición, etc. En este momento se debe verificar que la temperatura de los alimentos que deben consumirse calientes, no sea en ningún caso inferior a 70 °C.
- *La marcha:* Una vez puesta en funcionamiento la cinta de emplatado, la persona que la supervisa realiza un control: comprueba que lo que está en la bandeja coincide con la dieta prescrita, que cada plato está en el lugar que le corresponde, y que la presentación es correcta. Se vigila la presentación, ya que ayuda a la mejor aceptación de la comida por parte de los pacientes.

Puntos fundamentales que se deben de tener en cuenta en la cinta de emplatado:

- La puntualidad al empezar, ya que los alimentos están preparados para ese momento y retenerlos más tiempo puede significar pérdida de temperatura y alteración de los alimentos con lo que conlleva de destrucción de nutrientes, y además para garantizar la llegada puntual de los carros a las plantas de hospitalización.
- Marcar el número de bandejas que deben ocupar la cinta de emplatado en cada momento, y que viene definido por la dificultad que puede haber para emplatar un determinado plato (por ejemplo, un plato principal con dos guarniciones y una salsa, o muchas bandejas seguidas de dietas que requieran ser pesadas en el momento del emplatado).
- Evitar que la cinta se pare: para ello hay que producir los alimentos en cantidad suficiente. Esto significa que estén en los carros todos los alimentos que precisan un pesaje anterior. Sin embargo, los que sean sin pesaje tanto con sal, sin sal, sin azúcar, etc., no es preciso que estén en los carros para la distribución desde el momento en que se pone en marcha la cinta de emplatado, ya que se pueden ir llevando en la medida en que se vayan produciendo, para lograr que la producción sea lo más reciente posible; en algunos casos esto no hace falta porque no sufren alteración los platos aunque se retengan un tiempo preparados, pero en otros casos,

como por ejemplo, las carnes a la plancha, no se pueden retener, y hay que producirlos y distribuirlos.

- El tiempo de duración del emplatado debe de ser fijo, ya que así llegan con puntualidad los carros a las plantas de hospitalización.
- Las tarjetas deben hacer posible la individualización de cada bandeja para que cada paciente reciba la dieta personalizada. En ella conviene especificar la dieta prescrita, los platos que corresponden a dicha dieta, con sus pesos y características, y la información: sin sal, sin azúcar, o sin grasa.

El reparto de las bandejas: una vez realizadas estas tareas, se procede a la distribución de las bandejas a cada paciente.

Desde la unidad central sale cada bandeja individualizada que se introduce en carros para transportarlas al punto de distribución final. Una vez que ha llegado a la planta de hospitalización, el personal de enfermería comprueba si las dietas coinciden con las que han solicitado para cada paciente de su unidad. Para realizar este control conviene que cada bandeja conserve su tarjeta, en la que consta el nombre del paciente, el número de la dieta y la descripción de lo que contiene; además incluye la codificación de los platos y la denominación completa para que sea fácil la interpretación.

Si al realizar el control de las bandejas hay alguna sobrante (porque se ha producido un alta, un cambio de última hora, etc.) se debe pensar el sistema para que la bandeja vuelva a la unidad central y no se queden comidas en las plantas de hospitalización. En el caso de que el paciente coma más tarde (porque le estén haciendo unas pruebas, por ejemplo) se debe avisar a la unidad central para que esa bandeja se envíe a la hora prevista para la comida del paciente, en buenas condiciones (caliente y bien presentada).

La colocación del paciente para comer, y en su caso la administración o preparación de las comidas cuando el paciente no puede hacerlo por sí mismo, es trabajo del personal de enfermería.

Además se deberá pensar el procedimiento a seguir cuando un paciente no desea tomar alguno de los platos, si por alguna circunstancia un paciente solicita una comida extraordinaria, o si el acompañante desea comer en la habitación.

Cuando el paciente finaliza la comida, quien retire la bandeja se debe interesar por cómo ha comido. Si tiene solicitado un «balance de líquidos», se debe anotar la cantidad ingerida.

LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

La limpieza de instalaciones y equipos es una parte inherente a la calidad del servicio de la Nutrición Hospitalaria y afecta a los productos y utensilios, equipos e instalaciones.

Productos

Los productos químicos que se utilizarán para la limpieza estarán siempre etiquetados indicando el tipo de producto que es, para qué está indicado, la proporción de mezcla a utilizar y si es tóxico o corrosivo.

La empresa que suministra los productos químicos proporcionará al centro las fichas técnicas y de seguridad, que se conservarán en los archivos de restauración.

Todos los productos de limpieza deberán guardarse en un armario con puerta destinado a tal fin y no estarán en ningún momento dispuestos con otro tipo de productos y no se mezclarán productos químicos.

Utensilios

Los útiles de limpieza (estropajos, bayetas, espátulas etc.) se guardarán en el mismo armario que los productos químicos, sólo se tendrán fuera aquellos que se utilicen durante el día, guardándolos al final de cada jornada. Los estropajos, bayetas etc., que estén deteriorados o por su desgaste pudieran desprender partículas del mismo, serán desechados. Las bayetas que se utilicen durante el día se mantendrán sumergidas en un recipiente con agua y un desinfectante desengrasante, en proporción adecuada, aclarándola y escurriéndola antes de su utilización.

La mezcla de productos utilizados para el lavavajillas deberá ser automática mediante dosificadores adecuados que proporciona el propio distribuidor de los productos.

La mezcla de productos destinados a la limpieza de herramientas, maquinaria y superficies de trabajo o almacenamiento se realizará mediante un hidro-dosificador.

El operario deberá utilizar para los trabajos de limpieza los medios que, por su seguridad, la empresa pone a su disposición: guantes de goma, gafas anti-salpicaduras, mascarillas, escaleras adecuadas, etc.

Programa de limpieza

Cocinas y oficinas:

- Productos de limpieza: Productos desengrasantes.
- Método: Arrastre (mopas), fricción (cepillos de raíz) aclarado y secado (friegas-suelos de dos cubetas de agua).
- Temperatura de trabajo: 50 °C y 60 °C.
- Desinfección: Clorados (lejía).
- Frecuencia: Diaria.
- Otras especificaciones: Evitar coagulación de proteínas (sangre, leche, etc.), eliminar con agua fría. Evitar contaminación por nebulización (presión de agua). No barrer en seco.

Cámaras frigoríficas:

- Productos: Detergente desengrasante. No utilizar detergentes alcalinos y aclarar abundantemente.
- Método: Arrastre (mopa, bayeta), fricción (estropajo), aclarado y secado.
- Temperatura: 25 °C.
- Desinfección: Iodófonos o desinfectantes no clorados (nunca lejía).
- Frecuencia: Semanal .
- Otras especificaciones: Retirar género a otras cámaras, no romper cadena de frío. Evitar condensación.

Maquinaria:

- Productos: Detergente desengrasante y desinfectante.
- Método: Fricción, lavado, aclarado y secado.

- Temperatura: 50 °C a 60 °C.
- Desinfección: Detergente desengrasante y desinfectante.
- Frecuencia: Después de cada uso.
- Otras especificaciones: Secar con paños de un solo uso las piezas desmontables.

Menaje de cocina:

- Productos: Detergente neutro.
- Método: Fricción, aclarado, secado.
- Temperatura: 50 °C a 60 °C.
- Frecuencia: Después de cada uso.
- Otras especificaciones: No limpiar en seco, eliminar residuos previamente, secar antes de guardar.

Superficies de trabajo:

- Productos: Detergente desengrasante y desinfectante.
- Método: Fricción, lavado, aclarado y secado.
- Temperatura: 50 °C a 60 °C.
- Frecuencia: Al cambiar de géneros, cuando esté sucia y por sistema al finalizar la jornada.
- Otras especificaciones: Limpieza al final de la jornada siempre después de la limpieza de los suelos. Secar con paños de un solo uso (papel).

Mobiliario de cocina de difícil acceso:

- Productos: Detergente desengrasante y desinfectante.
- Método: fricción, lavado, aclarado y secado.
- Temperatura: 50 °C a 60 °C.
- Frecuencia: Semanal.

Vajilla:

- Productos: Detergentes no iónicos específicos según la dureza del agua y se utilizará abrillantador.
- Método: Prelavado, lavado, aclarado y secado.
- Temperatura: 82 °C.
- Frecuencia: Después de cada servicio.
- Otras especificaciones: Utilización de lavavajillas con programa de secado abrillantado.

Control de buena limpieza

El control consistirá en un análisis de posibles proteínas residuales cada semana por medio de un detector químico de proteínas residuales. Estas pruebas se realizarán sobre un punto crítico cada vez, tablas de corte, cortadora de fiambres, pequeña maquinaria como picadoras de carne, superficies de trabajo, etc. Los resultados se anotarán en unas hojas de registro destinadas a este fin en las que se especifique el punto comprobado, fecha y hora de la prueba.

Todos los alimentos (pan rayado, harina, especias, etc.) estarán guardados en el lugar que le corresponda que nunca será en la cocina, utilizando para este fin el almacén de día. Al final de la jornada las instalaciones presentarán un aspecto limpio y ordenado.

BIBLIOGRAFÍA

- Araluce MM. *Gestión del servicio de dietas en el hospital: ¿Servicio propio o subcontratado?* Madrid, 1997. Ed. Club de Gestión de Calidad, 1996.
- Araluce MM. *Empresas de restauración alimentaria: un sistema de gestión global*. Madrid, Ed. Díaz de Santos, 2000.
- Astiasarán I, Martínez JA. *Alimentos composición y propiedades*. Madrid, Ed. McGraw-Hill/Interamericana, 2000.
- Davis H, Eppen G, Mattson G. Critical Factors in Worldwide Purchasing. En: *Harvard Business Review*, 1974.
- Hard R. Food Service, Pharmacy Team up for Nutrition, en *Hospitals*, 1991.
- Lorenzini B. Restaurants & Institutions, en *Hospitals*, 1993.
- RD 1109/1991, de 12 de julio, por el que se aprueba la norma general relativa a los ultracongelados destinado a la alimentación humana.
- RD 1466/1995, de 1 de septiembre, por el que se deroga el artículo 9 de la citada norma general.
- RD 3484/2000, de 29 de diciembre, por el que se establecen las normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas.
- Sala Y, Montañez J, Reixach M. *Restauración colectiva: planificación de instalaciones, locales y equipamientos*. Barcelona, Ed. Masson, S.A., 1999.
- Temes JL, Pastor V, Díaz JL. *Manual de gestión hospitalaria*. Madrid, Interamericana McGraw-Hill, 1992.

Calidad en la empresa alimentaria: sistemas de control, higiene y microbiología

María Roncesvalles Garayoa, Ana Isabel Vitas e Isabel García-Jalón

CALIDAD EN LA EMPRESA ALIMENTARIA • SISTEMAS DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL DE CRÍTICOS (APPCC) • CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA APPCC • EL APPCC APLICADO A UN SERVICIO DE COCINA HOSPITALARIA • PROVEEDORES. RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS. ALMACENAMIENTO DE LOS PRODUCTOS. PREPARACIÓN Y ELABORACIÓN DE LOS ALIMENTOS • DISTRIBUCIÓN Y SERVICIO • GESTIÓN DE RESIDUOS • PROGRAMAS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN • MANIPULACIÓN, PRÁCTICAS HIGIÉNICAS Y FORMACIÓN DEL PERSONAL • ARCHIVO DE DOCUMENTACIÓN • BIBLIOGRAFÍA

CALIDAD EN LA EMPRESA ALIMENTARIA

El concepto de calidad ha ido evolucionando al ritmo del desarrollo científico y tecnológico de las últimas décadas. En cuanto a calidad alimentaria se refiere, la definición de Hulton y Daven es de reconocida aceptación y en ella se distinguen tres aspectos de calidad:

- *Calidad alimentaria*, abarca ámbitos higiénicos o de salubridad (ausencia de toxicidad química o microbiológica), nutricionales (valor energético y contenido en nutrientes) y organolépticos o de valor sensorial del alimento.
- *Calidad de uso o de servicio*, contempla diferentes aspectos como presentación, precio, disponibilidad, estabilidad del producto y capacidad o aptitud para la conservación.
- *Calidad tecnológica*, se refiere a la calidad de uso desde el punto de vista del cliente-fabricante o del distribuidor. Los nuevos productos, fruto de los más recientes desarrollos tecnológicos, así como las nuevas formas de distribución contribuyen al alargamiento del circuito de producción y distribución de los productos alimentarios.

La calidad higiénica o sanitaria es, entre las calidades señaladas, la prioritaria en el sentido de que los alimentos nunca pueden ser vehículos de enfermedad, ni presentar riesgos de provocar daños más o menos directos. La protección de este requisito ha sido manifestada en el *Libro Blanco de Seguridad Alimentaria* (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000a) del que se han ido derivando diversas normativas entre ellas la relativa al aseguramiento de la calidad higiénica de los alimentos (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000b), por la que las empresas alimentarias se han visto en la necesidad de implantar sistemas de autocontrol en toda la cadena de producción. En este sentido, el Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) ha surgido como respuesta a esta necesidad.

SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO (APPCC)

Hasta hace unas décadas el control higiénico-sanitario de alimentos se ha realizado a través de la inspección y análisis de los productos finales. Sin embargo este método no proporciona la suficiente ga-

rantía sobre la salubridad de los productos, como lo demuestra el hecho de que los procesos patológicos relacionados con la ingesta de alimentos han seguido aumentando en los últimos años. Por este motivo, los sistemas de inspección sanitaria han modificado su planteamiento hacia el estudio y control del origen del problema, mediante el análisis de los riesgos que pudieran presentarse en una determinada actividad industrial y evitarlos antes de su aparición. En esta afirmación está basado el sistema APPCC.

Por tanto, el sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) permite identificar, evaluar y mantener bajo control los peligros que de forma significativa pueden afectar a la inocuidad de los alimentos. El sistema tiene por objeto identificar los peligros vinculados a cualquier fase de la producción, el tratamiento o la preparación de alimentos, evaluar los riesgos consiguientes, y determinar las operaciones en las que los controles resultarán eficaces.

El APPCC, también conocido por sus siglas inglesas HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), se desarrolló en los EE UU en el ámbito del primer programa espacial tripulado como un modo de garantizar la inocuidad de la comida de los astronautas. En aquel momento los sistemas de calidad y seguridad de los alimentos se basaban en el análisis de una porción de productos finales de cada lote, por lo que únicamente analizando el 100 % de la partida se podía garantizar sin ningún riesgo que eran inocuos, método inviable debido a que se destruirían en el análisis todos los productos. Se optó por lograr alimentos seguros aplicando un sistema preventivo que ofreciera un nivel de confianza alto y de este modo nació el sistema HACCP.

En su primera andadura tuvo escasa difusión y sólo transcurridos treinta años se generalizaría su conocimiento y comenzaría a aplicarse tanto en las industrias de procesado de alimentos como en establecimientos donde se distribuyen, elaboran o suministran. El sistema HACCP fue presentado oficialmente por primera vez en la Conferencia Nacional de Protección de Alimentos de Estados Unidos en 1971. En 1985, la OMS lo recomendó con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. En la actualidad su uso se ha extendido a todas las etapas de la cadena alimentaria, desde compra, almacenamiento, preparación, producción y transporte hasta la comercialización en los servicios de alimentación.

En España la aplicación del sistema APPCC se introdujo para toda empresa del sector alimentario desde la entrada en vigor del Real Decreto 2207/1995 (BOE núm. 50 de 27 de febrero de 1996) por el que se establecen las normas generales relativas a la higiene de los productos alimenticios. Este sistema se considera como uno de los instrumentos preventivos y de control de la higiene de los alimentos más eficaz.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA APPCC

El sistema determina cómo deben evitarse o reducirse los riesgos asociados al consumo de alimentos y pone el énfasis en las medidas preventivas. Es válido para el control de riesgos físicos, químicos o biológicos relacionados con la seguridad e inocuidad de los alimentos, aunque hasta el momento se ha desarrollado y aplicado principalmente al control de riesgos microbiológicos. Es un sistema aplicable a todos los sectores de la industria alimentaria y a todo tipo de empresas. El APPCC también ha modificado el concepto clásico de control en el sentido de que es la empresa alimentaria la principal involucrada en la calidad de sus productos y a ella le corresponde la iniciativa de establecer el autocontrol, mientras que a la Administración Pública le compete comprobar que el sistema aplicado funciona correctamente, tarea que el autocontrol facilita.

Para poner en marcha el APPCC en una empresa alimentaria determinada, sirven como referencia guías de implantación en empresas de características similares que federaciones y asociaciones del sector alimentario han elaborado sin embargo es imprescindible adaptarlas a cada caso particular. El sistema APPCC debe completarse con unas buenas prácticas de fabricación o manipulación (BPF o

BPM); un programa de limpieza y desinfección; un programa de desinsectación y desratización, y la formación continuada de los trabajadores. El sistema APPCC comprende las etapas siguientes:

- Identificación de los peligros o riesgos y evaluación de su gravedad (análisis de peligros o riesgos).
- Determinación de puntos críticos.
- Selección de criterios para el control.
- Vigilancia de cada punto crítico.
- Verificación o confirmación.
- Registro de documentos.

EL APPCC APLICADO A UN SERVICIO DE COCINA HOSPITALARIA

El análisis de riesgos incluye el estudio de todos los factores que intervienen en los procesos de recepción, almacenamiento, producción y distribución dentro de un servicio de alimentación. La elaboración de comida requiere realizar operaciones de manipulación y procesado culinario de los productos alimenticios, que necesitan unos espacios, instalaciones y maquinarias apropiados.

La regla de oro de toda cocina es que cumpla el «principio de la marcha hacia delante». El diseño de una cocina estándar higiénica no es tarea fácil, puesto que deben considerarse múltiples variables, como: volumen de comidas a preparar en el día; número de turnos de trabajo; diversidad de procesos de elaboración de alimentos etc. Sin embargo se consideran básicos para calificarla de higiénica los siguientes requisitos:

- Permitir que el trabajo se realice cómodamente.
- Facilitar la limpieza de las instalaciones.
- Garantizar que las operaciones de elaboración de alimentos se realicen de forma que se evite la contaminación de los alimentos y se impidan los factores de riesgo ligados a la aparición de brotes de infección e intoxicación alimentaria.

La implantación del sistema APPCC en una cocina hospitalaria requiere el estudio de los recorridos que siguen los distintos alimentos. Para ello es útil disponer de diagramas de flujo en los que se indican las diferentes etapas por las que pasan los productos desde la recepción hasta el servicio al comensal, en un servicio de cocina hospitalaria (Fig. 3.1).

Proveedores

Para que la implantación del APPCC sea efectiva, el primer paso es realizar una adecuada selección de proveedores mediante un proceso de análisis de calidad preestablecido. El proceso de selección incluye considerar:

- Prestigio del proveedor.
- Datos históricos del proveedor: avalados por otras empresas o incluso por otros proveedores.
- Informes y certificados sanitarios.
- Aseguramiento de la calidad: sistemas de autocontrol.
- Evaluación del proveedor por medio de auditorías.

Además se tendrán en cuenta otros datos como precio de los productos, servicio de transporte y entrega, respuesta ante peticiones imprevistas, etc.

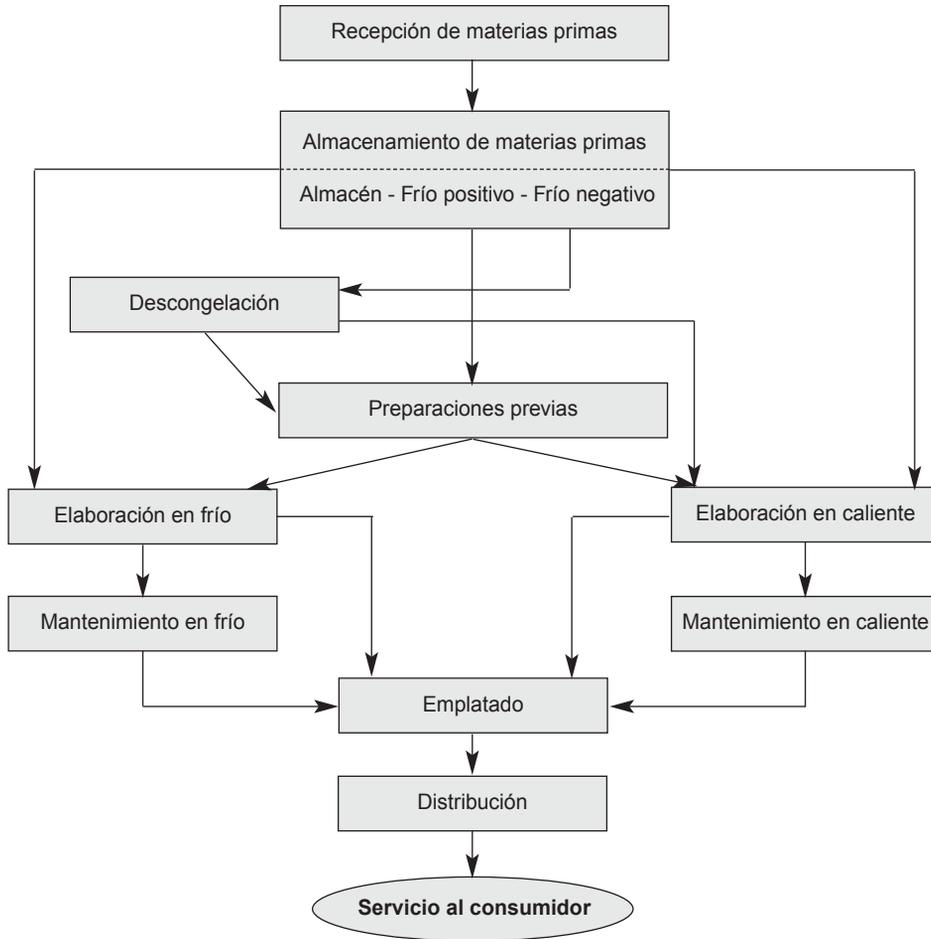


Figura 3.1. Diagrama de flujo tipo del servicio de cocina hospitalaria.

Recepción de materias primas

La recepción de la materia prima se hará conforme a unas pautas de trabajo preestablecidas de forma que la persona responsable de esta tarea sepa los aspectos que debe controlar y qué puede exigir a los proveedores y a los productos que estos sirven. Las entregas de productos se harán en el horario contratado con el fin de que puedan comprobarse a su llegada. El control de recepción abarca las actividades siguientes:

- *Pesos*: mediante pesada en báscula se comprueba que la cantidad servida coincide con la cantidad solicitada en el pedido.
- *Control visual*: la persona encargada de la recepción comprueba que el producto no presenta ninguna alteración apreciable a simple vista y que su aspecto es el adecuado.
- *Control de fechas de caducidad o consumo preferente*: comprobar que están dentro de fecha, y en determinados productos que el margen de consumo es amplio.
- *Control de etiquetados*: se trata de verificar que todas las materias primas están bien identificadas mediante etiqueta si se trata de productos envasados, documentación comercial o marcas sanitarias correspondientes.

- *Control de temperaturas:* cuando se reciben productos refrigerados y/o congelados es necesario medir su temperatura para verificar que durante el transporte no se ha producido rotura de la cadena de frío. Los productos refrigerados deben estar a $5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ y los congelados a $-18\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Para medir la temperatura se utiliza un termómetro con sonda que pueda introducirse en el interior del alimento.
- *Control de los envases:* observando que no presentan abombamientos, roturas o signos de oxidación.
- *Control del transporte:* mediante la inspección del vehículo: grado de higiene y limpieza; verificar que es el adecuado para el tipo de producto que ha transportado y comprobar que no ha habido incompatibilidad de alimentos, es decir, alimentos crudos junto a elaborados, alimentos sin la protección de envases, etc.

Todos los controles han de registrarse, para lo que es necesario disponer de hojas de control (Tabla 3.1). Si se observaran deficiencias en algún producto se devuelve inmediatamente al proveedor para que lo sustituya por otro de idénticas características y en las mismas condiciones. Cuando la desviación se observa después de que el repartidor se haya marchado es necesario identificar y separar el producto del resto del pedido para su posterior retirada.

Almacenamiento de los productos

Las materias primas deben almacenarse inmediatamente después de la recepción, evitando una demora de tiempo que rompería la cadena de frío en productos refrigerados y congelados. A diario se

Tabla 3.1. Modelo de hoja de control para la recepción de materias primas

| | | | |
|--|--|---------------------------|-------------------|
| PROVEEDOR: _____ | | FECHA DE RECEPCIÓN: _____ | |
| FECHA DE PEDIDO: _____ | | | |
| Número de ALBARÁN: _____ | | Correcto | Incorrecto |
| Peso | | | |
| Control visual | | | |
| Control de fechas (caducidad, consumo preferente) | | | |
| Etiquetados T^a refrigeración producto (anotar temperatura): | | | |
| T^a congelación producto (anotar temperatura): | | | |
| Envases y/o embalajes | | | |
| Inspección del vehículo | | | |
| En caso de INCORRECTO en algún parámetro, medidas correctoras que se han tomado: | | | |
| _____ | | | |
| _____ | | | |
| _____ | | | |
| Control realizado por: _____ | | | |

Tabla 3.2. Temperaturas de conservación de diferentes alimentos

| Alimentos | Temperatura |
|------------------------------|-------------|
| Carnes y productos cárnicos | 0 °C a 4 °C |
| Pescados | 0 °C a 3 °C |
| Productos lácteos | 0 °C a 8 °C |
| Comidas refrigeradas (<24 h) | 0 °C a 8 °C |
| Comidas refrigeradas (>24 h) | 0 °C a 4 °C |
| Congelados | -18 °C |

comprueban y anotan los registros de temperatura de las cámaras para asegurarse de que la temperatura se mantiene en los márgenes reglamentarios.

En esta etapa se realizan los siguientes controles:

- *Control de temperaturas:* diariamente se observa el funcionamiento de los termómetros y que la temperatura se mantiene en los márgenes reglamentarios. Cuando se disponga de varias cámaras frigoríficas los diferentes alimentos se guardaran en cámaras distintas a las temperaturas señaladas en la Tabla 3.2. En el caso de que se cuente con una sola cámara de refrigeración su temperatura será de 0 °C a 4 °C.
- *Control de cámaras:* se comprueba periódicamente el buen funcionamiento de frigoríficos y congeladores.
- *Control visual:* para detectar si se han producido deterioros en la estructura de las cámaras y/o almacenes, oxidaciones en las estanterías, etc.
- *Control de productos:* comprende diversos aspectos como son: que las materias primas no estén en contacto directo con el suelo; los pescados, carnes, verduras, productos lácteos y comidas preparadas deben almacenarse, siempre que sea posible, en cámaras frigoríficas distintas. Si sólo se dispone de una cámara la colocación adecuada, de arriba a abajo, es la siguiente: *alimentos elaborados - alimentos sin cocinar - pollos y caza - verduras y frutas*. Los productos elaborados siempre se conservan tapados. Asimismo, los alimentos congelados deben estar adecuadamente protegidos. En todo almacenamiento hay que evitar el contacto de los productos entre sí.
- *Control de rotación de productos:* con el fin de garantizar la frescura de los productos es necesario establecer un sistema de rotación para que los productos que llevan más tiempo almacenados sean los primeros en consumirse.
- *Control de la limpieza y desinfección:* la limpieza y desinfección de almacenes, cámaras frigoríficas y congeladores se realiza a diario para eliminar posibles focos de contaminación.

Los controles relativos al almacenamiento se registran en plantillas semejantes a la presentada en la Tabla 3.3.

Preparación y elaboración de los alimentos

En la preparación y elaboración de los platos, es conveniente disponer de zonas bien diferenciadas para las distintas operaciones y de utensilios específicos en cada zona de trabajo. En el caso de que se tenga una única zona común, se efectuará una separación en el tiempo entre las diferentes operaciones y tanto las superficies de trabajo como los utensilios se limpiarán y desinfectarán antes de iniciar un nuevo proceso.

Se ha de procurar preparar los alimentos con la mínima antelación al momento de consumo, y cuando se prevé un distanciamiento en tiempo entre elaboración y consumo, hay que garantizar que se

Tabla 3.3. Modelo de hoja de control para el almacenamiento de materias primas

LUGAR: _____
 FECHA: _____

| | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|---------------------------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|
| Temperatura termómetro cámara | | | | | | | |
| Temperatura termómetro control | | | | | | | |

Fecha: _____

| | Correcto | Incorrecto |
|--|----------|------------|
| Estado de las cámaras (estanterías, etc.) | | |
| Colocación de los productos | | |
| Identificación (etiquetas, fechas de caducidad, etc.) | | |
| Rotación de stocks | | |
| Limpieza de cámaras | | |

En caso de INCORRECTO en algún parámetro, medidas correctoras que se han tomado:

Control realizado por: _____

*En el apartado «LUGAR» se especificará dónde se realiza el control:
 Almacén, cámara frigorífica, congelador, mesas frías, vitrinas expositoras, etc.
 En los almacenes no es necesario tomar la temperatura.
 El control de la temperatura es diario.
 El resto de controles se hará semanalmente.*

mantendrá la cadena de calor o la cadena de frío, según sea necesario, para asegurar la calidad higiénica del plato.

Descongelación de los productos

En la descongelación de alimentos se tendrán en cuenta los siguientes aspectos: la descongelación se efectúa en refrigeración, y una vez los productos descongelados, deben elaborarse o consumirse en el plazo de 24 horas; durante la descongelación hay que evitar el contacto de los alimentos con el agua resultante de la descongelación; un alimento descongelado nunca se vuelve a congelar.

Algunos alimentos como las verduras y hortalizas se cocinan directamente, sin descongelación previa, introduciéndolas en un recipiente con agua hirviendo.

Elaboración en frío

La preparación de alimentos para consumo en crudo debe realizarse, siempre que sea posible, en una zona de temperatura controlada ($15\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$), denominada cuarto frío. En el caso de que no se disponga de esta habitación los productos de consumo en crudo se prepararán en tiempos diferentes a los de consumo en caliente procediéndose a la limpieza y desinfección de las zonas de trabajo entre uno y otro proceso.

Las verduras que se consumen crudas conviene lavarlas y desinfectarlas detenidamente con lejía «apta para la desinfección del agua de bebida» o un producto específico similar. Una vez preparados los platos se conservarán a temperaturas de refrigeración hasta el momento de su emplatado.

Elaboración en caliente

Antes de empezar a trabajar se realizará un control visual de los productos para verificar que no presentan alteraciones apreciables a simple vista. El proceso térmico debe ser suficiente (en tiempo y temperatura) para asegurar la salubridad de los alimentos, para lo cual se deben alcanzar los $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ en el centro de la pieza, lo que significa realizar controles de temperaturas mediante termómetros de sonda en los productos recién elaborados. En el momento de procederse al emplatado es necesario volver a tomar la temperatura, que ha de ser $>65\text{ }^{\circ}\text{C}$, y mantenerse a estos grados hasta el consumo para impedir el desarrollo de microorganismos. Estos datos se recogen en plantilla con los controles más específicos de esta etapa (Tabla 3.4).

Así mismo es necesario realizar controles periódicos de todos los equipos de cocción: planchas, freidoras, hornos, etc., para garantizar que funcionan correctamente. Los aceites de fritura también requieren control de calidad periódico.

Toma de muestras testigo

Ante la posibilidad de que sobre alguno de los alimentos preparados en una cocina recaiga la sospecha de haber sido la causa de una enfermedad alimentaria, y con el objeto de dilucidarlo, se conservan diariamente porciones de los platos elaborados. En la elección y toma de muestras se tendrán en cuenta los criterios siguientes:

- Se tomarán muestras de aquellos platos considerados de riesgo y de todos cuyo volumen elaborado se considera representativo de la selección ofrecida al consumidor.
- La cantidad será al menos la correspondiente a una ración individual.
- La toma de muestras se hará con utensilios limpios, cuando el plato esté recién elaborado, introduciendo los alimentos en recipientes especiales. Las muestras se conservan en refrigeración durante 72 horas.

Análisis microbiológicos

Periódicamente un laboratorio externo acreditado analiza microbiológicamente materias primas y platos elaborados. En el caso de que alguno de los parámetros supere los límites legislados (Real De-

Tabla 3.4. Modelo de hoja de control de preparación y elaboración de alimentos

FECHA: _____

| Cantidad de vegetal | Dosificación lejía | Tiempo de remojo |
|---------------------|--------------------|------------------|
| | | |
| | | |
| | | |

| Plato elaborado | Temperatura fin elaboración | Hora | Temperatura emplatado | Hora | Muestra testigo |
|-----------------|-----------------------------|------|-----------------------|------|-----------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

En caso de que algún control se haya considerado INCORRECTO, MEDIDAS CORRECTORAS que se han tomado:

Control realizado por: _____

creto 3484/2000, BOE núm. 11 de 12 de enero de 2001) deben tomarse con rapidez las medidas oportunas, como sustituir al proveedor de materias primas, formar al personal de cocina en temas de manipulación, controlar temperaturas, etc.

DISTRIBUCIÓN Y SERVICIO

En la cocina hospitalaria la distribución de los alimentos en porciones para consumo, emplatado, se realizará extremando las medidas higiénicas y teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Tapar los alimentos, una vez montada la bandeja, para protegerlos de cualquier contaminación.
- Para el transporte de las bandejas a las habitaciones se dispondrá de carros apropiados con dispositivos que mantengan la temperatura adecuada a cada uno de los platos transportados. Los alimentos calientes se mantendrán >65 °C y los fríos <8 °C.

Periódicamente se examina la temperatura de los platos en el momento de la distribución registrándolo en plantillas (Tabla 3.5).

Tabla 3.5. Modelo de hoja de control de temperaturas en el momento de consumo

| Fecha | Plato | Hora Servicio | Temperatura |
|-------|-------|---------------|-------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

En caso de INCORRECTO en algún control, MEDIDAS CORRECTORAS que se han tomado:

Control realizado por: _____

GESTIÓN DE RESIDUOS

En un servicio de cocina se generan diferentes tipos de residuos:

- Residuos de origen alimentario.
- Cartones y embalajes.
- Aceites usados procedentes de las freidoras.

Los *residuos de origen alimentario* (desperdicios de alimentos originados en la zona de preparación y elaboración, restos y sobras de los platos después del servicio, etc.) se introducen en recipientes de fácil limpieza provistos de bolsas de un solo uso y con tapa de accionamiento no manual. Los residuos se retiran regularmente de las zonas de trabajo a medida que los recipientes o bolsas estén llenos y siempre al final de cada periodo de trabajo. Cuando el volumen de basura generado por el establecimiento haga necesario su almacenamiento durante 24 horas, se debe disponer de contenedores de cierre hermético situados en un local aislado del resto de dependencias. En el caso de no contar con dicho local, los contenedores se colocarán en una zona lo más alejada posible de los lugares de almacenamiento y preparación de alimentos, para evitar todo riesgo de contaminación cruzada.

Los *cartones y embalajes* de materias primas se eliminan después de vaciarlos y en ningún caso pasarán a las zonas de preparación y elaboración de alimentos.

El *aceite de la freidora* es otro de los residuos producidos en la cocina, en la que debe existir un protocolo para su renovación periódica y una hoja de registro (Tabla 3.6). Cada vez que se proceda al cambio de aceite se realizará una limpieza de toda la freidora de modo que no queden restos del aceite retirado.

PROGRAMAS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Para que la limpieza y desinfección del servicio (locales, maquinaria, equipos y útiles, etc.) sea eficaz es importante tener diseñado un programa de actuación específico en el que se hayan tenido en

Tabla 3.6. Modelo de hoja de control de temperaturas en el momento de consumo

| Fecha | Eliminación aceite | Limpieza freidora | Renovación aceite (volumen aceite añadido) | Fecha prevista próxima renovación | Firma |
|-------|--------------------|-------------------|--|-----------------------------------|-------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

En caso de INCORRECTO en algún control, MEDIDAS CORRECTORAS que se han tomado:

Control realizado por: _____

cuenta las necesidades higiénicas en función del riesgo sanitario y la distribución de las zonas de trabajo del establecimiento. Este programa debe incluir los siguientes aspectos:

- Zona/equipo que hay que limpiar.
- Producto a utilizar y dosificación del mismo.
- Procedimiento de limpieza.
- Frecuencia.
- Fichas técnicas de cada uno de los productos de limpieza.
- Medidas de seguridad a tener en cuenta por el personal.
- Persona responsable de la limpieza.

Todo programa de limpieza y desinfección requiere la formación del personal encargado de la limpieza sobre los productos que se utilizan, cuál es la dosificación correcta, cómo se limpia y qué precauciones deben tomarse al trabajar con algunos de ellos, empleo de equipos de protección individual, etc.

La efectividad del programa de limpieza se verifica mediante registros internos (Tabla 3.7) y controles externos por análisis microbiológicos periódicos de utensilios y superficies realizados por un laboratorio acreditado.

Los productos y útiles de limpieza se guardan en locales o armarios cerrados de uso exclusivo para este fin de modo que se impida cualquier riesgo de contaminación química por confusión o emanaciones sobre los alimentos. Para la eliminación de plagas, se contratará y aplicará un programa de desinsectación y desratización de acuerdo con la legislación vigente en el que quedará registrado:

- Empresa responsable y número de registro.
- Evaluación de la situación.
- Tratamientos efectuados.
- Productos utilizados: fichas técnicas y número de Registro Sanitario.
- Plano de la colocación e identificación de los cebos utilizados.

Tabla 3.7. Modelo de hoja de control de la limpieza de utensilios/equipos/instalaciones

| ZONA / MAQUINARIA / UTENSILIO _____ | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|-------|---|---|-------|
| Fecha | Producto utilizado | Dosis | C | I | Firma |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

C = CORRECTO
I = INCORRECTO

En caso de INCORRECTO en algún control, MEDIDAS CORRECTORAS que se han tomado:

Control realizado por: _____

MANIPULACIÓN, PRÁCTICAS HIGIÉNICAS Y FORMACIÓN DEL PERSONAL

La manipulación de alimentos incide directamente sobre la salud de los consumidores, habiéndose demostrado repetidamente la relación entre brotes alimentarios y operaciones inadecuadas (Bryan, 1992). El manipulador de alimentos tiene ante sí la responsabilidad de respetar y proteger la salud de los consumidores, por lo que debe tener conocimientos de higiene suficientes, de modo que su conducta durante el trabajo se corresponda con procedimientos higiénicos. Se consideran aspectos básicos de actuación:

- Cuidar la *higiene personal*, utilizar ropa (uniforme y calzado) limpia, exclusiva para el trabajo; llevar los cabellos recogidos y protegidos por un gorro; mantener las uñas limpias y cortas; no tocarse el pelo, la nariz o morderse las uñas.
- Mantener la limpieza y el cuidado de las *manos* son prioritarios para el manipulador. Como norma general debe lavárselas antes de comenzar a trabajar, y siempre: al retornar al puesto de trabajo después de una ausencia; después de ir al servicio; después de sonarse, toser o estornudar; después de manipular alimentos crudos, desperdicios o cualquier material contaminante; entre dos manipulaciones de materias primas diferentes, y todas las veces que se considere necesario. El lavado de manos incluye utilizar agua y jabón abundante, cepillo de uñas y secado con papel de un solo uso. En caso de que se hiciera una herida o quemadura en las manos ha de protegerla con apósitos impermeables que impidan el contacto con los alimentos.
- Utilizar toallas de un solo uso para secar los utensilios limpios.
- Utilizar pinzas, cucharas, guantes de un solo uso, etc., para tocar los alimentos una vez elaborados.
- En las zonas de manipulación y almacenamiento de alimentos están prohibidas todas aquellas actividades que puedan contaminarlos como *comer, fumar*, o cualquier otra práctica antihigiénica como mascar chicle o escupir.
- Evitar *toser o estornudar* sobre los alimentos, llevando mascarillas o protectores adecuados.

El responsable del servicio registrará en una plantilla, ver Tabla 3.8, las prácticas higiénicas de los manipuladores. Además comprobará regularmente que la dotación del lavamanos es completa (depósito de jabón lleno, toallas de un solo uso disponibles, etc.) y que su uso es cómodo para el trabajador.

Tabla 3.8. Modelo de hoja de control de prácticas higiénicas y manipulación

| Prácticas higiénicas | C | I |
|--|---|---|
| Uniforme completo y limpio | | |
| Higiene personal | | |
| Cabellos recogidos y protegidos por un gorro | | |
| Uñas limpias y cortas/Lavado correcto de las manos | | |
| Dotación completa del lavamanos | | |
| Utilización de apósitos impermeables en caso necesario | | |
| Utilización de guantes desechables en caso necesario | | |
| Utilización correcta de trapos de cocina | | |
| No se fuma, masca chicle o come durante la manipulación de alimentos | | |
| Los alimentos no se prueban con los dedos | | |

C = CORRECTO
I = INCORRECTO

En caso de INCORRECTO en algún control, MEDIDAS CORRECTORAS que se han tomado:

Control realizado por: _____ Fecha: _____

La *empresa* de la que depende el servicio de cocina es responsable de la formación de sus trabajadores (Real Decreto 202/2000; BOE núm. 48 de 25 de febrero de 2000) por lo que deben organizar cursos específicos que aseguren la formación continuada de los empleados en temas relacionados con buenas prácticas de trabajo. La preparación recibida por cada uno de los manipuladores debe quedar registrada (Tabla 3.9).

Tabla 3.9. Modelo de hoja de control de registro de la formación del personal

FECHA: _____

TEMA DE FORMACIÓN: _____

PERSONA ENCARGADA DE LA FORMACIÓN: _____

Personal que ha asistido a la sesión de formación

| Nombre | Apellidos | DNI | Puesto que ocupa | Firma |
|--------|-----------|-----|------------------|-------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

ARCHIVO DE DOCUMENTACIÓN

Todos los registros que se generan en un servicio de alimentación deben archivarlos para que pueda verificarse en todo momento el sistema de autocontrol.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso Castaño, L. Limpieza de equipos y utillaje. En: *Seguridad e higiene laboral en la hostelería y restauración*. Madrid, A. Madrid Vicente, Editor y Mundi-Prensa Libros, S.A., 1995.
- Bello J, García-Jalón I, Candela M y Astiasarán I. Restauración colectiva. En: *Alimentación y Salud Pública*. Pamplona, Newbook Ediciones, 2000.
- Bryan F L. *Evaluaciones por análisis de peligros en puntos críticos de control*. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 1992.
- Cervera P, Clapes J, Rigolfas R. La calidad alimentaria. En: *Alimentación y dietoterapia*. Madrid, McGraw/Hill Interamericana, 1999.
- Comisión de las Comunidades Europeas. *Libro blanco sobre seguridad alimentaria*. Bruselas, 2000a. (COM 1999 719 final).
- Comisión de las Comunidades Europeas. *Libro blanco sobre seguridad alimentaria*. Bruselas, 2000b. Comisión. COM 1999.
- Consejería de Sanidad y Política Social de la región de Murcia y Federación Regional de Hostelería. *Guía de buenas prácticas higiénico-sanitarias en restauración colectiva*. Murcia, 1998.
- Directiva 93/43/CEE del Consejo, de 14 de junio de 1993, relativa a la higiene de los productos alimenticios. Diario Oficial, núm. L 175 de 19 de julio de 1993. P. 0001-0011.
- FERCO. *Guía de prácticas correctas en materia de higiene para la restauración colectiva*. Colección Caterdata. Madrid, 1994.
- Garayoa R, García-Jalón I. Guía de buenas prácticas en restauración colectiva. En: *Guías Alimentarias para la población española*. Madrid, SENC-Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2001.
- García-Jalón I. Calidad higiénica de los alimentos. En: *Nutrición aplicada y dietoterapia*. Eunsa. Pamplona, 1999.
- Mortimore S, Wallace C. *HACCP: enfoque práctico*. Zaragoza, Editorial Acribia, 1994.
- Puig-Durán J. *Seguridad alimentaria. La norma ISO 9000*. Caternews, 2000 50, 26-29.
- Real Decreto 202/2000, de 11 de febrero, por el que se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos. *BOE* núm. 48 de 25 de febrero de 2000.
- Real Decreto 2207/1995, de 29 de diciembre, por el que se establecen las normas de higiene relativas a los productos alimenticios. *BOE* núm. 50 de 27 de febrero de 1996.
- Real Decreto 3484/2000, de 29 de diciembre, por el que se establecen las normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas. *BOE* núm. 11 de 12 de enero de 2001.
- Sala Y, Montañés J. *Restauración colectiva. Planificación de instalaciones, locales y equipamientos*. Barcelona, CESNID. Masson, S. A., 1999.

Aspectos legislativos en sistemas de restauración de los hospitales

Iciar Astiasarán, Olga Gimeno, Diana Ansorena

INTRODUCCIÓN • EVOLUCIÓN LEGISLATIVA SOBRE SISTEMAS DE RESTAURACIÓN • ESPECIFICACIONES LEGISLATIVAS SOBRE ASPECTOS HIGIÉNICOS • DEFINICIONES. CONDICIONES Y REQUISITOS. PRÁCTICAS CORRECTAS DE HIGIENE. FORMACIÓN CONTINUADA DEL PERSONAL. ENVASADO, ETIQUETADO Y CONTROLES. ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS. • BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

El que un buen servicio de restauración satisfaga todos los patrones y referencias de calidad resulta de máximo interés en un centro hospitalario. Los responsables del servicio de dietas de un hospital, público o privado, deberán conocer no sólo las necesidades dietéticas y nutricionales que en cada momento genera la diversa clientela del mismo, sino todas las exigencias establecidas por la legislación para las empresas dedicadas a la restauración colectiva.

Se entiende por «restauración colectiva» la preparación, comercial o no, de alimentos destinados a ser consumidos por grupos numerosos de personas. La alimentación colectiva comprende todas las variedades fuera de la comida familiar (Bello *et al.*, 2000).

Dentro de la alimentación de grandes colectividades se pueden señalar los siguientes conceptos de restauración:

- *Restauración tradicional.* A este grupo pertenecen restaurantes o casas de comidas cuya principal característica es un comedor múltiple en el que se sirven comidas elaboradas en una cocina común. Dentro de este tipo de establecimientos se encuentran desde los más clásicos a aquellos que por su importancia y localización aplican una política moderna de restauración. Es lo que se conoce como neorestauración: creperías, hot-dogs, bocaterías, hamburgueserías, pizzerías, etc.
- *Restauración social.* Su característica principal es ofrecer un servicio alimentario a los grupos o colectividades que se hallan en un lugar determinado a la hora de comer (una o más veces al día). Se dirige a una clientela determinada, con obligaciones escolares, profesionales, etc. Este tipo de servicios se ofrece en lugares como: centros de enseñanzas, fábricas-empresas, comunidades religiosas, hospitales-clínicas, residencias de ancianos, cuarteles militares y establecimientos penitenciarios.
- *Restauración comercial.* Se trata de industrias dedicadas a la elaboración de comidas en cantidades más o menos importantes con el objetivo de comercializar su producción. Esta modalidad de restauración ha sido fruto de la evolución de las pequeñas cocinas en cada punto de consumo que se han convertido, en algunos casos, en enormes cocinas centrales que elaboran comidas en grandes cantidades. Esta industria de la restauración se denomina internacionalmente como *ca-tering* (Cervera *et al.*, 1993).

La gestión para este tipo de colectividades puede realizarse de dos formas: autogestionada, es decir, propia; o bien concertada con empresas de restauración social cuya actividad consiste en prepa-

rar y suministrar comidas a las personas que trabajan o viven en esas colectividades (Araluce, 2000), bien en locales propiedad de la colectividad o en locales propiedad de la empresa subcontratada.

EVOLUCIÓN LEGISLATIVA SOBRE SISTEMAS DE RESTAURACIÓN

El sector de la restauración en España ha estado regulado por diversas disposiciones de carácter específico (Figura 4.1): el Real Decreto 512/1977, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para la elaboración, circulación y comercio de platos preparados (precocinados y cocinados), modificado por el Real Decreto 3139/1982, de 12 de noviembre; la Orden de 21 de febrero de 1977 sobre normas higiénico-sanitarias para la instalación y funcionamiento de industrias dedicadas a la preparación y distribución de comidas para consumo en colectividades y medios de transporte; y el Real Decreto 2817/1983, de 13 de octubre, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria de los comedores colectivos y sus modificaciones posteriores.

Estas disposiciones han jugado un papel muy importante, tanto en la mejora de las condiciones higiénico-sanitarias de los establecimientos del sector de la restauración, sobre todo los de nueva creación, como en el desarrollo de unas prácticas correctas de manipulación de los alimentos y una formación adecuada en higiene alimentaria de los responsables y manipuladores que trabajan en este sector alimentario.

En la última década, como consecuencia de los últimos avances en los conocimientos científicos y en el desarrollo de nuevas tecnologías, se ha impulsado de forma importante el desarrollo de nuevas

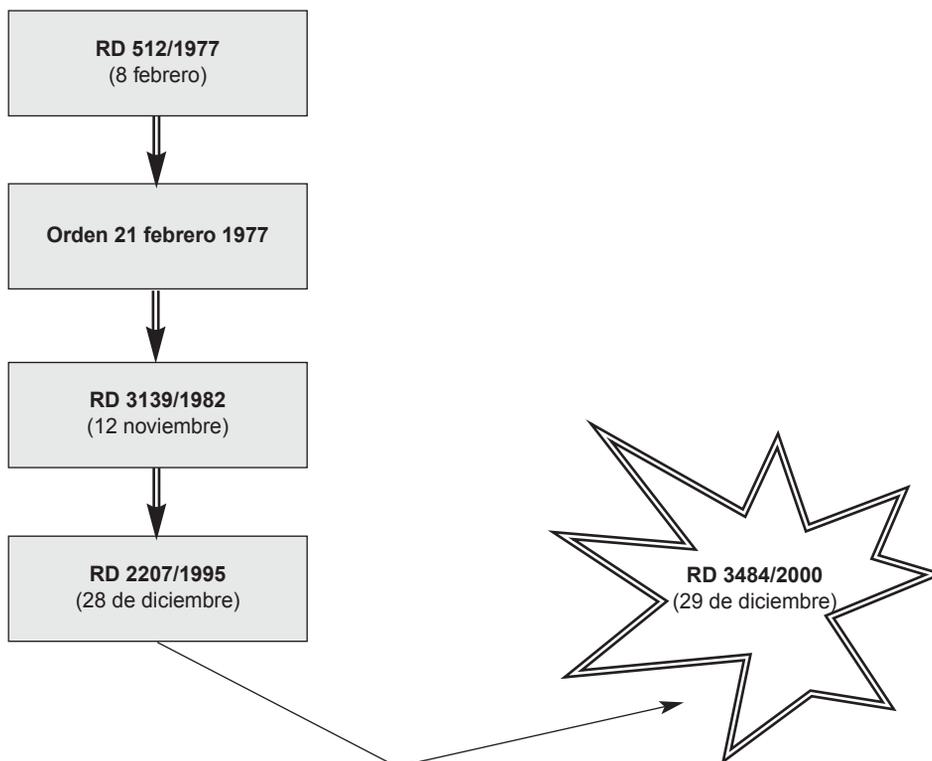


Figura 4.1. Evolución legislativa que afecta a sistemas de restauración.

especificaciones orientadas, fundamentalmente, a establecer medidas de control que impidan la aparición de problemas derivados de unas incorrectas prácticas en la elaboración de comidas preparadas.

Así, el Real Decreto 2207/1995, de 28 de diciembre, establece las normas de higiene relativas a los productos alimenticios, incorporando al Derecho español la Directiva 93/43/CEE, de 14 de junio, relativa a la higiene de los productos alimenticios. Esta normativa obliga a las empresas del sector alimentario, entre ellas las del sector de la restauración, a realizar actividades de autocontrol, basadas en los principios de análisis de peligros y puntos de control crítico, para lo cual prevé que los interesados puedan seguir, de forma voluntaria, las guías de prácticas correctas de higiene que, en su caso, se desarrollen. Por último, el 29 de Diciembre de 2000 se aprobó el Real Decreto 3484/2000 (BOE n.º 11/2001), que establece las Normas de Higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas.

ESPECIFICACIONES LEGISLATIVAS SOBRE ASPECTOS HIGIÉNICOS

El Real Decreto 3484/2000 engloba en sus 14 artículos los diferentes apartados relacionados con las prácticas higiénicas que han de tenerse en cuenta durante la elaboración, preparación y comercio de comidas preparadas (Figura 4.2). Los hospitales, así como otros centros de restauración, deberán atenerse en sus prácticas a lo especificado en esta normativa.

Definiciones

Los hospitales, como empresa de carácter público o privado implicada en la elaboración, distribución y manipulación de comidas preparadas destinadas a sus pacientes y trabajadores, deberán cumplir los requisitos establecidos por el Real Decreto 3484/2000 que atañe a las normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas.

En el citado Real Decreto se entiende por «colectividad» un conjunto de consumidores con unas características similares que demandan un servicio de comidas preparadas, tales como escuela, empresa, hospital, residencia y medio de transporte; y por «establecimiento» aquella industria, local o instalación permanente o temporal donde se elaboran, manipulan, envasan, almacenan, suministran, sirven o venden comidas preparadas, con o sin servicio en el mismo para su consumo.

Asimismo, se incluyen los conceptos de «comida preparada» definida como la elaboración culinaria resultado de la preparación en crudo o del cocinado o del precocinado, de uno o varios productos alimenticios de origen animal o vegetal, con o sin la adición de otras sustancias autorizadas y, en su caso, condimentada. «Comida preparada con tratamiento térmico» es aquella comida preparada que durante su elaboración ha sido sometida en su conjunto a un proceso térmico (aumento de temperatura) tal que pueda ser consumida directamente o con un ligero calentamiento.

Por otro lado, el Real Decreto 512/1997 ya incluía los conceptos de «platos preparados cocinados y precocinados». «Plato preparado» son los productos obtenidos por mezcla o condimentación de alimentos de origen animal y/o vegetal, con o sin adición de otras sustancias autorizadas, contenidos en envases apropiados, herméticamente cerrados o no, según el procedimiento de conservación utilizado y dispuestos para ser consumidos ya directamente o previo simple calentamiento, o tras un tratamiento doméstico adicional. Por «plato precocinado» se entiende el resultado de la preparación culinaria no completada, envasado y sometido a un procedimiento de conservación bien por frío (refrigeración, congelación y ultracongelación) o bien por calor (esterilización industrial, pasterización o cocción). Este plato necesita tratamiento doméstico adicional. «Plato cocinado» es el resultado de una preparación culinaria completa, envasado y sometido a un procedimiento de conservación de los citados ante-

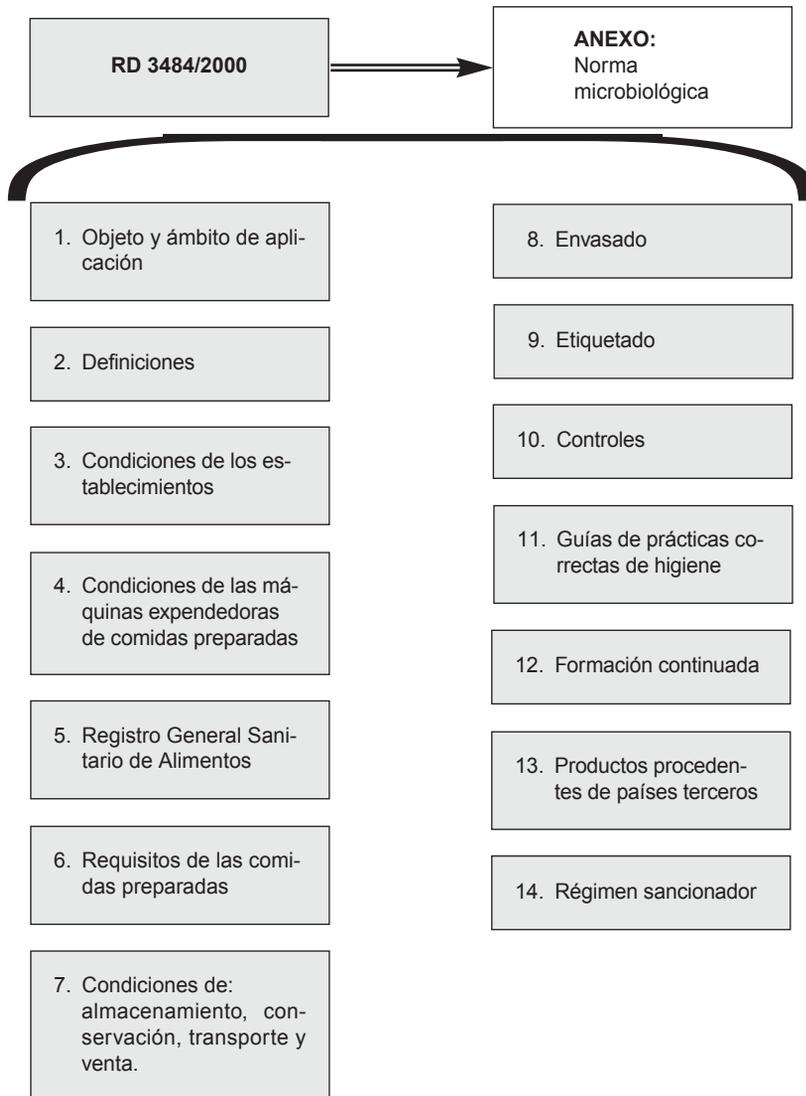


Figura 4.2. Artículos establecidos en el RD 3484/2000 en relación, preparación y comercio de comidas preparadas.

riormente. Este plato se encuentra dispuesto para el consumo con o sin calentamiento previo. Pueden expendirse platos cocinados en recipientes tapados y mantenidos, inmediatamente después de la preparación, a temperaturas iguales o superiores a 65 °C, medidos en la zona central del producto. Estos platos deben consumirse el mismo día de su preparación y recibirán el nombre de «platos cocinados de consumo inmediato».

Condiciones y requisitos

Para el almacenamiento, conservación, transporte y venta de las comidas preparadas se establecen determinadas condiciones de temperatura (Figura 4.3). Así, en el caso de las comidas calientes deben

| ALMACENAMIENTO/CONSERVACIÓN/TRANSPORTE/VENTA | | |
|--|---------------------------------|---------------------------------|
| CONGELADAS | REFRIGERADAS | REFRIGERADAS |
| -18 °C | Periodo duración < 24 h 8 °C | Periodo duración > 24 h 4 °C |

Figura 4.3. Temperaturas especificadas para los diferentes tipos de comidas preparadas.

tener una temperatura mínima de 65 °C. En el caso de las refrigeradas dependerá de si su periodo de duración es inferior a 24 h, en cuyo caso se mantendrán a temperatura de 8 °C, mientras que si su periodo es superior a 24 h la temperatura será de 4 °C. Para las comidas congeladas se establece una temperatura de -18 °C.

Prácticas correctas de higiene

Este Real Decreto, aunque de forma voluntaria, hace alusión a la posibilidad de aplicar las guías de prácticas correctas de higiene (GPCH) previamente descritas en el Real Decreto 2207/1995, con el fin de asegurar la calidad higiénico-sanitaria de las comidas preparadas. La elaboración de dichas guías se llevará a cabo por autoridades competentes y asociaciones de consumidores, en consulta con otros intervinientes cuyos intereses corren el riesgo de verse afectados de manera sustancial y teniendo en cuenta los códigos internacionales en materia de higiene y los principios generales de higiene alimentaria del «Codex Alimentarius».

El Real Decreto 2207/1995 define «higiene de productos alimenticios» como el conjunto de las medidas necesarias para garantizar la seguridad y salubridad de los productos alimenticios. Dichas medidas abarcan todas las fases posteriores a la producción primaria (entendiéndose por producción primaria los procesos de recolección, sacrificio, ordeño y similares) e incluyen preparación, fabricación, transformación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación y venta o suministro al consumidor.

El interés del Real Decreto 2207/1995 radica fundamentalmente en que hace expresa la obligación de establecer los sistemas de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos APPCC (nomenclatura modificada por el RD202/2000). Los principios de dicho control de puntos críticos serían:

- Análisis de los peligros alimentarios potenciales de todas las operaciones efectuadas en el marco de las actividades desarrolladas por cada empresa.
- Localización en el espacio y en el tiempo de los puntos, a lo largo del proceso, en los que pueden producirse los peligros alimentarios identificados.
- Determinación, entre estos puntos de peligro, de aquellos que resultan decisivos para garantizar la seguridad y salubridad de los productos alimenticios («puntos críticos»).
- Definición y aplicación de procedimientos eficaces de control y seguimiento de los puntos críticos.
- Verificación efectuada periódicamente, y cada vez que exista alguna modificación en las operaciones de la empresa, del análisis de los peligros alimentarios, de los puntos críticos a controlar, y de los procedimientos de control y seguimiento.

En relación con el empleo de las GPCH, el Real Decreto establece su interés y la forma en que deberían ser elaborados pero deja a voluntad de la empresa su utilización.

Formación continuada del personal

El Real Decreto 3484/2000, ajustándose a lo establecido en el Real Decreto 2207/1995, hace especial hincapié en reducir y eliminar prácticas incorrectas de manipulación de alimentos consideradas como factores desencadenantes de la aparición de brotes de infección e intoxicaciones de origen alimentario.

Con objeto de poder garantizar que los manipuladores dispongan de una formación adecuada en materia de higiene alimentaria deberán ajustarse a las normas relativas a los manipuladores de alimentos previstas en el Real Decreto 202/2000 de 11 de febrero. Como manipuladores de mayor riesgo, este Real Decreto considera a aquellas personas dedicadas a las siguientes actividades:

- Elaboración y manipulación de comidas preparadas para la venta, suministro y servicio directo al consumidor o a colectividades.
- Aquellas otras que puedan calificarse como de mayor riesgo por la autoridad sanitaria competente, según datos epidemiológicos científicos o técnicos.

Los manipuladores, entre otros aspectos, deberán recibir formación en higiene alimentaria, cumplir las normas de higiene en cuanto a actitudes, hábitos y comportamiento, conocer y cumplir las instrucciones de trabajo establecidas por la empresa para garantizar la seguridad y salubridad de los alimentos. Asimismo, deberán mantener un grado elevado de aseo personal, llevar vestimenta limpia y de uso exclusivo y utilizar cuando proceda ropa protectora cubrecabeza y calzado adecuado.

Durante el ejercicio de su actividad no podrán fumar, masticar goma de mascar, comer en el puesto de trabajo, estornudar o toser sobre los alimentos, llevar puestos efectos personales que puedan entrar en contacto directo con los alimentos. Además deberán informar en el caso de padecer alguna enfermedad de transmisión alimentaria.

La empresa responsable de estos manipuladores garantizará que los manipuladores de alimentos dispongan de una formación adecuada de acuerdo con su actividad laboral y deberá desarrollar o impartir programas de formación que les posibilite unas prácticas correctas de higiene y manipulación de alimentos.

La formación continuada y eficaz de todo el personal es uno de los puntos de mayor interés para el responsable del servicio de restauración de un hospital. Sólo se podrán conseguir unas adecuadas y correctas prácticas de higiene si todo el personal está concienciado del papel relevante que posee en la salubridad de los alimentos que manipula y, en última instancia, en la seguridad alimentaria de todos los clientes del hospital.

Envasado, etiquetado y controles

En el ámbito hospitalario los aspectos relacionados con el etiquetado son quizás menos relevantes por tratarse de comidas que se dispensan directamente para consumo, sin etiquetas. Sí que resulta interesante conocer la existencia de las dos normativas actuales sobre etiquetado en relación con los productos alimenticios que se compran para la elaboración de las comidas.

El Real Decreto 212/1992, de 6 de marzo, aprobó la Norma General de etiquetado y publicidad de productos alimenticios que ha sido derogada por el Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, modificado a su vez por el Real Decreto 238/2000, de 16 de febrero. Este Real Decreto es de obligado cumplimiento para el etiquetado de todos los productos alimenticios destinados a ser entregados sin ulterior transformación al consumidor final, así como para los aspectos relativos a la presentación y publicidad de los mismos. Es de aplicación también a los productos alimenticios destinados a ser entregados a colectividades, incluidos los hospitales.

El Real Decreto 930/1992, de 17 de julio, aprobó la Norma de Etiquetado sobre propiedades nutricionales de productos alimenticios que es de aplicación a los productos alimenticios listos para ser entregados al consumidor final, así como a los destinados a restaurantes, hospitales, comedores y otras colectividades. Hay que señalar que el etiquetado sobre propiedades nutritivas sólo es obligatorio cuando en la etiqueta, presentación o publicidad se haga mención de que el producto posee propiedades nutritivas; en el resto de los casos es facultativo.

Por otro lado, resulta obvio que se efectuarán los correspondientes estudios dietéticos para que todas las comidas servidas en el ámbito hospitalario respondan a las exigencias nutricionales de los diferentes tipos de consumidores (público en general, enfermos con diferentes patologías). En este sentido se deberían tener en cuenta las diferentes modificaciones sobre las materias primas que tienen lugar con el empleo de las distintas tecnologías culinarias (Bello *et al.*, 2000; Candela *et al.*, 1996, 1997 a, b, 1998).

En relación con el envasado de las comidas preparadas, el Real Decreto 3484/2000 establece que los envases que vayan a contener comidas preparadas se ajusten a las disposiciones vigentes relativas a las condiciones generales de los materiales en contacto con los alimentos.

En relación con los controles, este Real Decreto señala explícitamente que se desarrollarán por parte de cada empresa sistemas permanentes de autocontrol siguiendo los principios en que se basa el sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico. Todos estos sistemas de autocontrol se llevarán a cabo teniendo en cuenta la naturaleza del alimento, los pasos y procesos posteriores a los que se va a someter el alimento, así como el tamaño del establecimiento.

Especificaciones microbiológicas

En el anexo del Real Decreto 3484/2000 se establecen las Normas Microbiológicas que deben cumplir las comidas preparadas dependiendo del tratamiento térmico al que sean sometidas. A efectos de este anexo, las comidas preparadas se clasifican en los siguientes grupos:

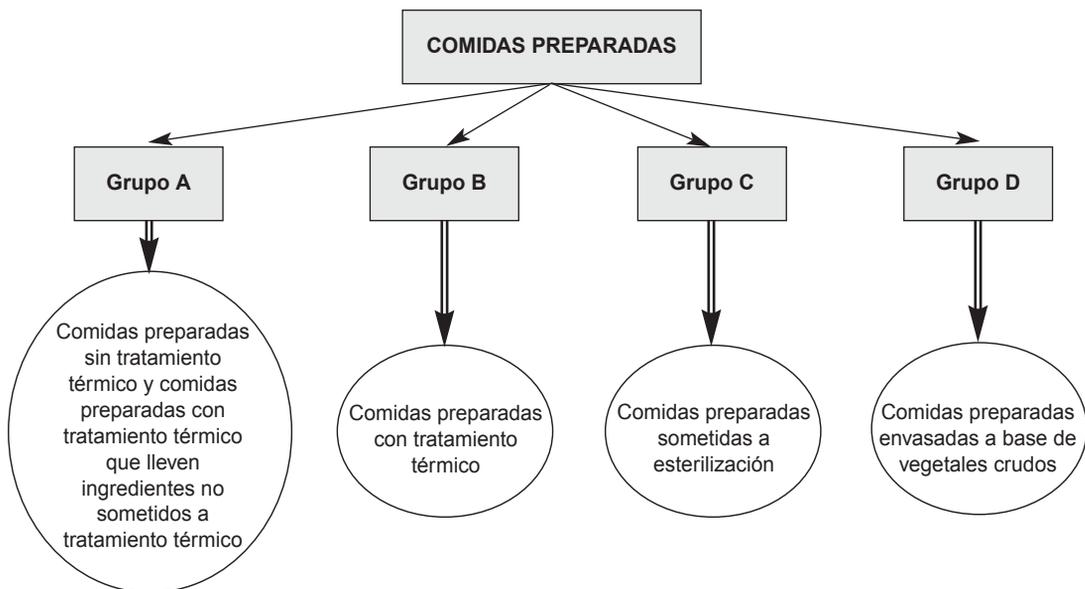


Figura 4.4. Clasificación de las comidas preparadas en relación con el tratamiento térmico al que han sido sometidas.

Las comidas preparadas de los grupos A y B cumplirán las siguientes normas microbiológicas:

| | Grupo A * | | | | Grupo B | | | |
|---|-----------|---|-----------------|-----------------|------------|---|-----------------|-----------------|
| | n | c | m | M | n | c | m | M |
| Indicadores | | | | | | | | |
| Recuento total aerobios mesófilos | 5 | 2 | 10 ⁵ | 10 ⁶ | 5 | 2 | 10 ⁴ | 10 ⁵ |
| Enterobacteriáceas (Lactosa positiva) | 5 | 2 | 10 ³ | 10 ⁴ | 5 | 2 | 10 | 10 ² |
| Testigos de falta de higiene: | | | | | | | | |
| <i>Escherichia coli</i> | 5 | 2 | 10 | 10 ² | Ausencia/g | | | |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 5 | 2 | 10 | 10 ² | 5 | 1 | 10 | 10 ² |
| Patógenos | | | | | | | | |
| <i>Salmonella</i> | 5 | 0 | Ausencia/25g | | 5 | 0 | Ausencia/25g | |
| <i>Listeria monocytogenes</i> | 5 | 2 | 10 | 10 ² | 5 | 0 | Ausencia/25g | |
| n = número de unidades de la muestra. m = valor umbral del número de bacterias. El resultado se considerará satisfactorio si todas las unidades que componen la muestra tienen un número de bacterias igual o menor que m. M = valor límite del número de bacterias. El resultado se considerará o no satisfactorio si una o varias unidades que componen la muestra tienen un número de bacterias igual o mayor que M. c = número de unidades de la muestra, cuyo número de bacterias podrá situarse entre m y M. La muestra seguirá considerándose aceptable si las demás unidades tienen un número de bacterias menor o igual a m. * No se investigará recuento total de aerobios mesófilos y enterobacteriáceas en las comidas preparadas que lleven como ingredientes productos fermentados o curados. | | | | | | | | |

A efectos de control de los sistemas de esterilización de la industria, las muestras se someterán periódicamente a las pruebas de estabilidad y esterilidad correspondientes.

Las comidas preparadas esterilizadas (grupo C) habrán sufrido un tratamiento térmico que garanticen la destrucción de las formas vegetativas, los esporos de bacterias patógenas o toxigénicas y los microorganismos capaces de alterar el producto.

Las comidas preparadas envasadas a base de vegetales crudos (grupo D), cumplirán las siguientes normas microbiológicas:

| | Día de fabricación | | | | Día de caducidad | | | |
|--------------------------------------|--------------------|---|-----------------|-----------------|------------------|---|-----------------|-----------------|
| | n | c | m | M | n | c | m | M |
| Indicadores | | | | | | | | |
| Recuento total aerobios mesófilos | 5 | 2 | 10 ⁵ | 10 ⁶ | 5 | 2 | 10 ⁴ | 10 ⁵ |
| Testigos de falta de higiene: | | | | | | | | |
| <i>Escherichia coli</i> | 5 | 2 | 10 | 10 ² | 5 | 2 | 10 | 10 ² |
| Patógenos | | | | | | | | |
| <i>Salmonella</i> | 5 | 0 | Ausencia/25g | | 5 | 0 | Ausencia/25g | |
| <i>Listeria monocytogenes</i> | 5 | 2 | 10 | 10 ² | 5 | 2 | 10 | 10 ² |

Los criterios para la valoración de las normas microbiológicas del presente anexo serán los siguientes:

- Los gérmenes indicadores deben ayudar a juzgar el buen funcionamiento del establecimiento y el procedimiento de autocontrol aplicado en la elaboración de las comidas preparadas.

- b) Un contenido de gérmenes testigo de falta de higiene superior al establecido en la presente norma implicará la revisión de los métodos de vigilancia aplicados en los puntos de control crítico, de acuerdo con lo establecido en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- c) De superarse los límites establecidos para los gérmenes patógenos, los productos afectados serán retirados del mercado y excluidos del consumo humano. Las comidas preparadas no contendrán ningún otro microorganismo patógeno ni sus toxinas, en una cantidad que afecte a la salud de los consumidores.
- d) Los programas de muestreo se establecerán según la naturaleza de los productos y el análisis de peligros establecido en el artículo 10.
- e) La toma de muestras se realizará en el producto listo para su comercialización, venta o suministro.

BIBLIOGRAFÍA

- Araluce MM. *Empresas de restauración alimentaria. Un sistema de gestión global*. Madrid, Ed. Díaz de Santos, 2000.
- Astiasarán I, Martínez JA. *Alimentos, composición y propiedades*. Madrid, Ed. McGraw-Hill Interamericana, 2000.
- Bello J, Astiasarán I, Candela M. *Tablas de composición para platos preparados*. Madrid, Ed. Díaz de Santos, 1998.
- Bello J, García-Jalón I, Candela M y Astiasarán I. Restauración colectiva. En: *Alimentación y Salud Pública*. Ed. Newbook. Mutilva Baja, 2000.
- Candela M, Astiasarán I, Bello J. Deep-fat frying modifies high-fat fish lipid fraction, *J. Agric. Food Chem.* 1998 46, 2793-2796.
- Candela M, Astiasarán I, Bello J. Cooking and warm-holding: Effect on general composition and amino acids of kidney beans (*Phaseolus vulgaris*), and Lentils (*Lens culinaris*). *J. Agric. Food Chem.* 1997a 45, 4763-4767.
- Candela M, Astiasarán I, Bello J. Effect of frying on the fatty acid profile of some meat dishes. *J. Food Composition and analysis.* 1996 9, 277-282.
- Candela M, Astiasarán I, Bello J. Effects of frying and warm-holding on fatty acids and cholesterol of sole (*Solea solea*), codfish (*Gadus morrhua*) and hake (*Merluccius merluccius*). *Food Chemistry.* 1997b 58(3), 227-231.
- Cervera P, Clapes J, Rigolfas R. Alimentación colectiva. En: *Alimentación y dietoterapia*. 2.^a edición. Madrid, Ed. Interamericana-Mcgraw.Hill, 1993.

Malnutrición hospitalaria y valoración del estado nutritivo

José Javier Velasco, M.^a Dolores Urbistondo, J. Alfredo Martínez

INTRODUCCIÓN • MALNUTRICIÓN HOSPITALARIA • VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRITIVO • DEFINICIÓN Y CONCEPTOS PRELIMINARES. HISTORIA CLÍNICA Y EXAMEN FÍSICO. INFORME PSICOSOCIAL. HISTORIA DIETÉTICA. ANTROPOMETRÍA. • OTRAS ESCALAS DE VALORACIÓN NUTRICIONAL • ÍNDICES PRONÓSTICO. • CONCLUSIONES • BIBLIOGRAFÍA.

INTRODUCCIÓN

La nutrición tiene importancia tanto en la prevención como en el tratamiento de ciertas enfermedades, así como en la evolución de diversas funciones fisiológicas. Así, numerosos estudios concluyen que existe una asociación entre una mayor longevidad y un peso corporal saludable. La esperanza de vida también se asocia con la existencia de enfermedades crónicas, en cuya etiología y terapéutica pueden influir diversos factores relacionados con la nutrición, como ocurre en algunas enfermedades cardiovasculares, diabetes, hipercolesterolemia, etc. De hecho, los requerimientos específicos de nutrientes dependen de cada persona y de la situación fisiopatológica. Algunos estudios nutricionales clasifican a los individuos en «bien nutridos» o «mal nutridos» de acuerdo con el cumplimiento de las recomendaciones de nutrientes establecidos por organismos estatales o supranacionales, aunque es un aspecto debatible.

Las situaciones de malnutrición se presentan cuando existe una desproporción, tanto por exceso (obesidad/toxicidad) como por defecto (desnutrición/enfermedades carenciales), entre el aporte de nutrientes en la dieta regular y las necesidades del organismo para mantener el estado de salud. El organismo tiende a compensar los desequilibrios cotidianos entre el suministro y las demandas de nutrientes, mediante diversos mecanismos homeostáticos y de ajuste a la nueva situación. La adaptación puede conllevar cambios en las funciones, en el tamaño o en el estado de los compartimentos afectados. Así, puede producirse una situación de desnutrición cuando el aporte de nutrientes es insuficiente o las pérdidas son excesivas. El déficit de nutrientes puede deberse a una ingestión escasa de los mismos o a diversos trastornos que afectan a su digestión, absorción, metabolismo y excreción. En algunos grupos de población es mayor el riesgo de desnutrición, por ejemplo en niños, embarazadas, ancianos, enfermos, hospitalizados, etc., dadas sus circunstancias psicopatológicas. Por otro lado, la ingesta excesiva de determinados alimentos puede dar lugar a obesidad y a enfermedades relacionadas, como la diabetes, arteriosclerosis, hipertensión, etc., o problemas de toxicidad, como la uremia.

La malnutrición puede tener consecuencias diversas, como son el retraso en el crecimiento, disminución de la resistencia a infecciones, problemas en la cicatrización de las heridas, mayor duración de las estancias hospitalarias y, en general, aumento de la morbilidad y mortalidad.

Las alteraciones asociadas a la malnutrición pueden manifestarse con una gran variedad de síntomas y signos entre los cuales se encuentran:

- Cambios anatómicos, por ejemplo, adelgazamiento y auxopatías en la desnutrición o aumento de peso y de tejido graso en la obesidad, etc.

- Cambios bioquímicos y metabólicos, por ejemplo, alteraciones de niveles plasmáticos de lípidos, de proteínas, de la función inmune (número de linfocitos, inmunoglobulinas, etc.), del catabolismo proteico (urea en orina), etc.
- Enfermedades o síntomas relacionados con la nutrición, como las carencias de vitaminas y minerales, trastornos cardiovasculares, etc.

Existen muchos factores que pueden contribuir o participar en una situación de «riesgo nutricional» (Tabla 5.1), además de los relacionados con la ingesta de nutrientes, como diversos factores psicosociales, la actividad física, los valores anormales de algunos indicadores bioquímicos y la administración de algunos medicamentos.

Tabla 5.1. Factores de riesgo nutricional

| | |
|--|--|
| <p>Pautas de ingestión de alimentos y nutrientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingesta calórica y proteica mayor o menor que lo necesario según edad y actividad. • Ingesta de vitaminas y minerales mayor o menor de lo necesario según edad. • Dificultades para tragar (deglutir). • Trastornos gastrointestinales. • Hábitos alimenticios raros (ej.: pica). • Depresión o trastorno de la función cognitiva. • Nutrición parenteral durante más de tres días. • Incapacidad o falta de deseo de alimentarse. • Aumento o disminución de actividades de la vida diaria. • Uso incorrecto de suplementos. • Cambio inadecuado del tipo de alimentación (parenteral, enteral, normal). • Trastornos intestinales (diarrea, estreñimiento). • Dietas restrictivas. • Limitaciones para alimentarse. <p>Factores psicológicos y sociales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escasa formación. • Barreras de lenguaje. • Factores culturales y religiosos. • Trastornos emocionales con pérdida de apetito (depresión). • Recursos limitados para adquirir o preparar alimentos. • Adicción a alcohol o drogas. • Bajos ingresos económicos. • Dificultad para comunicar las necesidades. • Desconocimiento o uso limitado de recursos comunitarios. <p>Condiciones físicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edades extremas: mayores de 80 años y niños prematuros. • Embarazo: adolescente, 3 o más embarazos seguidos. | <ul style="list-style-type: none"> • Alteraciones en medidas antropométricas: peso notablemente superior o inferior a lo que corresponde para la talla y edad, perímetro craneal menor de lo normal, disminución de masa muscular y grasa, amputación. • Pérdida de masa muscular y grasa (wasting). • Sobrepeso y obesidad . • Enfermedades cardíacas y renales o sus complicaciones. • Diabetes y sus complicaciones. • Úlceras por presión o pérdida de integridad de la piel. • Cáncer y sus tratamientos. • SIDA. • Alteraciones gastrointestinales (malabsorción, diarrea, cambios digestivos o intestinales). • Estrés catabólico o hipermetabólico (trauma, sepsis, quemaduras). • Inmovilidad. • Osteoporosis, osteomalacia, trastornos oseos... • Trastornos neurológicos con alteración de funciones sensoriales. • Trastorno visual. <p>Valores anormales de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteínas viscerales (ej.: albúmina, transferrina, prealbúmina). • Perfil lipídico (colesterol, HDL, LDL, triglicéridos). • Hemoglobina, hematocrito y otras pruebas hematológicas. • Nitrógeno ureico en sangre, creatinina, electrolitos. • Glucemia en ayunas. • Otros parámetros de laboratorio. <p>Fármacos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso crónico. • Administración simultánea de varios fármacos. • Efectos adversos e interacciones fármacos-nutrientes. |
|--|--|

Adaptado de Krause *et al.* (2001).

MALNUTRICIÓN HOSPITALARIA

El término «malnutrición» se suele asociar con los síndromes clásicos de deficiencias vitamínicas, pero en el medio hospitalario son mucho más frecuentes los casos de pacientes con desnutrición proteico-calórica. En efecto, diversos estudios han detectado distintos grados de este tipo de malnutrición en el 25-50% de los pacientes hospitalizados en servicios médicos. Otras investigaciones detectaron frecuentes estados de malnutrición en una población de pacientes quirúrgicos, mediante el empleo de un «índice nutricional multifactorial». Sin embargo, en otros grupos de la población general de edades similares (adultos y ancianos), el porcentaje de personas con desnutrición suele ser menor del 10%.

Las causas que pueden contribuir a esta elevada prevalencia de malnutrición en el hospital pueden agruparse en tres apartados:

1. Ingesta insuficiente de nutrientes, secundaria a diversos trastornos o enfermedades: mala dentadura, problemas de deglución, enfermedades del tracto gastrointestinal, dolor abdominal, vómitos, tumores en aparato digestivo, pérdida de apetito por enfermedades o fármacos, utilización prolongada de soluciones intravenosas sin el aporte necesario de nutrientes, dietas poco apetitosas, frías, sosas o poco variadas, etc.
2. Pérdidas de nutrientes, por trastornos de los procesos de digestión, absorción, metabolismo y excreción. A esas alteraciones puede contribuir la producción insuficiente de saliva y de enzimas salivares, secundaria a enfermedades como la fibrosis quística, o a la administración de fármacos anticolinérgicos, antidepresivos o antipsicóticos; la disminución de las secreciones exocrinas del páncreas y biliares, que se producen en casos de pancreatitis crónica y colestasis; y las pérdidas excesivas de nutrientes en diversas enfermedades como el síndrome nefrótico, enfermedad inflamatoria intestinal, cirrosis hepática o el síndrome del intestino corto, etc.
3. Aumento de las necesidades metabólicas del paciente, producido por enfermedades como enteropatías con pérdida de proteínas, síndromes de malabsorción, drenajes o fistulas, hemodiálisis, cirrosis, insuficiencia cardíaca, quemaduras, politraumatismos, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, etc.

Diversos autores han comprobado que la mayoría de las estructuras corporales se deterioran con la desnutrición proteico-calórica, como resultado de una serie de cambios progresivos en la composición del organismo con disminución de los compartimentos proteicos, osteo-esqueléticos y minerales y disminución de las reservas hídricas, así como de la capacidad de la respuesta inmune. En la desnutrición proteico-calórica se producen una serie de procesos adaptativos que provocan la disminución de los depósitos energéticos (glucógeno, triglicéridos y aminoácidos glucógenos), alteraciones de los minerales y vitaminas, trastornos inmunológicos, etc., que tendrán una mayor repercusión en las personas con menores reservas previas. En consecuencia, es evidente la necesidad de adoptar medidas de tipo dietético, que tiendan a prevenir la aparición de algunas enfermedades o a reducir la duración del ingreso y mejorar la calidad de vida, tanto a nivel de ambulatorio como hospitalario.

Las consecuencias del desequilibrio por desnutrición entre el aporte de macronutrientes y las necesidades, implican una pérdida de grasa y de masa magra, pudiendo distinguirse tres tipos de malnutrición:

1. Marasmo o desnutrición proteico-calórica, secundaria a una ingesta energética insuficiente. El organismo utiliza entonces como fuente de energía los tejidos graso y muscular, con pérdida de peso y disminución de las medidas antropométricas. La pérdida de masa magra se produce principalmente a expensas de las proteínas somáticas, con relativa conservación de las viscerales. Este tipo de desnutrición se presenta en pacientes con diversas enfermedades crónicas (cáncer, depresión, malabsorción, imposibilidad de comer, etc.)

2. Kwashiorkor o desnutrición proteica principalmente, que es consecuencia de un insuficiente aporte proteico y, en menor medida, calórico. Los depósitos de grasa y las proteínas somáticas se mantienen normales o poco disminuidos, pero existe una importante depleción de las proteínas viscerales. El déficit de proteínas induce un trasvase de agua desde la sangre al espacio intersticial, produciendo edemas. Esta situación suele presentarse en pacientes con enfermedades agudas que incrementan el catabolismo proteico, sin que haya un aporte suficiente de proteínas para compensarlo.
3. Mixta, que comparte aspectos de los dos tipos anteriores. Tanto los depósitos de grasa como las proteínas somáticas y viscerales están disminuidos. Este tipo de malnutrición suele presentarse en pacientes con desnutrición previa, que además tienen una enfermedad aguda o están sometidos a un tratamiento agresivo (intervención quirúrgica mayor, radioterapia, quimioterapia, etc.)

En este contexto, diversos estudios detectan una prevalencia de desnutrición proteico-calórica hospitalaria del 25-50% o incluso mayor según los criterios de diagnóstico empleados. Los pacientes ingresados en servicios médicos presentaron mayor depleción calórica, pero tenían mejor estado del compartimento proteico (según el perímetro muscular del brazo y según la albúmina plasmática) que los pacientes ingresados en los servicios quirúrgicos.

Entre las causas que pueden ayudar a explicar esta alta incidencia de malnutrición en pacientes hospitalizados destacan las enfermedades que padecen los pacientes, el tratamiento farmacológico, la falta de apetito y algunos defectos que en ocasiones tienen los menús ofrecidos a los pacientes, tales como la falta de variedad, alimentos poco apetecibles, comida fría, etc. Quizás una de las claves de la elevada prevalencia de la desnutrición en los centros socio-sanitarios cerrados se encuentre en la falta de continuidad entre la planificación teórica de las dietas y su aplicación práctica. Frecuentemente las dietas institucionales son equilibradas tanto en energía como en distribución calórica, pero las variaciones interindividuales en su consumo hacen que un alto porcentaje de los internos realicen ingestas incorrectas. Otra clave podría encontrarse en la falta de una valoración rutinaria del estado nutricional, realizable en la mayoría de los casos con técnicas sencillas de bajo coste económico.

Los estados de malnutrición se asocian a una mayor morbilidad, mortalidad y duración de la estancia en el hospital. Por ello, la valoración del estado nutritivo a través de diferentes índices antropométricos, bioquímicos o clínicos, no tiene únicamente un interés teórico o epidemiológico, sino que resulta útil para valorar el pronóstico de los pacientes, e indicar las medidas que deben llevarse a cabo para corregir las malnutriciones detectadas. Además, la nutrición parenteral y enteral, ampliamente utilizadas en la restauración y mantenimiento del estado nutricional de pacientes hospitalizados, exigen una vigilancia y cuidados específicos para evitar que una nutrición artificial prolongada o no gustada genere malnutrición.

Por otra parte, determinados pacientes con enfermedades crónicas somáticas pueden presentar un aumento de las necesidades metabólicas, que si no se corrigen adecuadamente tienen un efecto negativo sobre la morbilidad y mortalidad. Algunos estudios han correlacionado deficiencias vitamínicas con trastornos de la memoria, habiéndose demostrado una asociación entre la incapacidad para realizar actividades cotidianas (comer, deambular, funciones intelectuales, etc.) y un peor estado nutricional, en pacientes geriátricos institucionalizados.

Las enfermedades psiquiátricas y neurológicas constituyen otra de las causas que pueden influir en la ingesta de comida y en el estado nutritivo de los pacientes ingresados en centros psiquiátricos y psicogeriátricos, aunque existen diferencias entre los pacientes ingresados en instituciones psicogeriátricas respecto a los ancianos acogidos en otros centros. En este sentido, se han detectado hasta un 30% de pacientes geriátricos institucionalizados con signos de desnutrición y solamente un 4% con obesidad, mientras que otros estudios revelan algún tipo de malnutrición en el 50% de una población de pacientes ingresados con demencia, siendo más frecuente la desnutrición energética manifestada

por valores bajos del peso corporal y del contenido graso. Por el contrario, es mayor la frecuencia de individuos obesos entre los pacientes crónicos ingresados en hospitales psiquiátricos. Aunque se presentan también casos de desnutrición, en estos centros son más frecuentes las situaciones de sobrepeso y de obesidad (alrededor del 40%). En este sentido, algunos estudios demuestran que la obesidad es de dos a tres veces más frecuente en pacientes psiquiátricos que en el resto de la población.

Entre los factores que pueden contribuir al aumento de peso en estos pacientes se encuentran:

- El aumento de la ingesta de alimentos, como consecuencia de una mayor disponibilidad de comida, en relación con la que tenían antes de ingresar.
- El aumento del apetito producido por psicofármacos.
- La disminución del gasto energético como consecuencia de la escasa actividad física que realizan, en ocasiones inducida por la medicación.

La instauración de un sistema de valoración del estado nutricional y de las ingestas reales de los pacientes internados, llevado a cabo por profesionales de la nutrición, aplicando un protocolo de intervención rápida y un protocolo de corrección de malos hábitos alimentarios (los excesos de sodio y lípidos, junto con los déficit de hierro, calcio, vitamina B₁₂ y vitamina D, suelen ser los más frecuentes), pueden disminuir la mortalidad, siendo más claros sus resultados en el grupo de más edad. Los signos de malnutrición más frecuentemente encontrados en pacientes quirúrgicos de más de una semana de evolución son: anemia, déficit vitamínicos, pérdida de peso y grasa subcutánea y bajos niveles de transferrina y albúmina.

VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRITIVO

Definición y conceptos preliminares

En síntesis, la evaluación del estado nutricional consiste en la determinación del nivel de salud y bienestar de un individuo o población, desde el punto de vista de su nutrición, por lo que supone examinar el grado en que las demandas fisiológicas, bioquímicas y metabólicas están cubiertas por la ingestión de nutrientes. En los últimos años ha existido un creciente interés por el estudio de la influencia de la nutrición sobre la salud en el ámbito hospitalario, así como por el desarrollo de nuevas técnicas que permitan valorar de forma sencilla, rápida, fiable y selectiva el estado nutricional de un individuo o colectividad.

Una situación óptima, desde el punto de vista del estado nutricional, se alcanza por un equilibrio entre la ingestión y la utilización de nutrientes con las necesidades de los mismos por el organismo. Este equilibrio dinámico está afectado por factores diversos como la edad, sexo, actividad desarrollada, situación fisiológica, situación patológica, educación cultural, situación psicosocial, etc.

En este sentido, la evaluación del estado nutricional requiere un examen del peso, la composición corporal, la condición física y la situación funcional de diferentes tejidos y órganos. También exige la determinación de diferentes variables bioquímicas relacionadas con el metabolismo de los nutrientes y el estudio de la calidad y cantidad de nutrientes de la dieta. Adicionalmente, es conveniente recopilar información acerca de la situación fisiopatológica, el comportamiento, la educación y los hábitos alimentarios, la prescripción farmacológica y otros aspectos psicosociales, genéticos (herencia familiar) y ambientales, dado que estos factores también pueden afectar al estado nutricional.

Entre los objetivos que se buscan con la evaluación del estado nutricional en el medio hospitalario, están la detección temprana y sistemática de pacientes con riesgo de malnutrición, el establecimiento

de los valores basales para controlar la eficacia de diferentes regímenes dietéticos y el desarrollo de programas de nutrición para la población hospitalizada.

Numerosos estudios han demostrado la elevada prevalencia de malnutrición que existe entre los pacientes hospitalizados, y también la mayor morbilidad y mortalidad perioperatoria de estos pacientes. Por ello, en el hospital, la finalidad de la valoración nutricional es detectar a los pacientes desnutridos con mayor riesgo de sufrir complicaciones de su enfermedad o de algunos tratamientos, como cirugía o quimioterapia, los cuales se beneficiarían de la administración de pautas específicas de nutrición convencional o artificial. Así, en pacientes con desnutrición grave, está demostrado que la alimentación parenteral disminuye la incidencia de complicaciones postoperatorias y la mortalidad.

La valoración del estado nutritivo en el paciente hospitalizado puede ayudar también a valorar los riesgos añadidos atribuibles a trastornos nutricionales, a determinar las necesidades de nutrientes y a valorar la respuesta al tratamiento. En la práctica clínica es muy importante considerar la evolución temporal del estado nutritivo del paciente y de las enfermedades que pudieran afectarle. Una alimentación incorrecta durante 10-14 días aumenta el riesgo de complicaciones médicas y quirúrgicas, por lo que puede estar indicada una pauta de nutrición artificial, si el paciente no ingiere lo suficiente por la alimentación convencional. En ocasiones, no puede saberse el número de días que el paciente estará sin poder alimentarse por vía oral, lo que dificulta la toma de decisiones para iniciar un programa de nutrición artificial. Esta secuencia temporal de la historia clínica del paciente y del riesgo de complicaciones debe ser tan importante o más que otros parámetros antropométricos o bioquímicos de evaluación del estado nutritivo. En todo caso, antes de decidir el inicio de una pauta de nutrición artificial (enteral o parenteral) debe valorarse la relación entre los riesgos que conllevan y los beneficios que se espera obtener.

El conjunto de medidas y determinaciones que integran la valoración del estado nutritivo permiten conocer las interacciones entre la situación fisiopatológica y la ingestión de nutrientes y su influencia sobre la composición corporal, los análisis hematológicos y bioquímicos y las funciones fisiológicas del individuo. Con la finalidad de facilitar la valoración nutricional, el organismo suele considerarse dividido en seis compartimentos: grasa, piel y esqueleto, masa extracelular, proteínas plasmáticas, proteínas viscerales y proteínas somáticas. El impacto de la nutrición sobre cada uno de estos compartimentos, estimado mediante diferentes técnicas evaluadoras, permite establecer un diagnóstico de las posibles situaciones de malnutrición (Tabla 5.2).

En resumen, un proceso de valoración exhaustiva del estado nutritivo de un paciente o una colectividad hospitalaria, incluye la recopilación de diferentes tipos de información: historia clínica y exploración física, historia dietética y aspectos psicosociales, datos antropométricos y bioquímicos. No existe, por el momento, una medida o criterio único, que permita describir de una forma objetiva la salud óptima desde el punto de vista de la nutrición, aunque se han defendido algunos índices pronóstico con la utilización conjunta de varias de ellas. Los beneficios de la valoración del estado nutritivo en la población hospitalaria incluyen un mejor conocimiento de su situación nutritiva y metabólica junto con la aplicación temprana de soporte nutricional, lo que redundará en una menor morbilidad y mortalidad en este colectivo.

Historia clínica y examen físico

La valoración del estado nutritivo se puede iniciar con una historia clínica en la que se recogen los datos de identidad, los antecedentes patológicos, personales y familiares, el tratamiento farmacológico, la anamnesis por aparatos y una exploración física. Otros aspectos que se investigan en la historia clínica son las pérdidas de peso recientes, los problemas gastrointestinales y traumatismos, las alteraciones sensoriales, las drogodependencias y las enfermedades crónicas con posible incidencia sobre el

Tabla 5.2. Métodos de valoración nutricional

| Determinación | Evaluación de | Detección de | Ejemplos |
|--|----------------------------|---|---|
| 1. Historia clínica y examen físico | Datos clínicos y anamnesis | Deficiencias específicas de nutrientes Interacción entre enfermedades, fármacos y nutrientes | Historia clínica Exploración física Valoración subjetiva global Índices pronóstico |
| 2. Historia dietética | Ingestión de nutrientes | Deficiencias y excesos de aporte de nutrientes | Cuestionario de 24 h. Diario dietético Cuestionario de frecuencia Cuestionario selectivo |
| 3. Informe psicosocial | Factores fisiopatológicos | Educación y hábitos nutritivos | Encuestas específicas Entrevista |
| 4. Antropometría | Situación fisiopatológica | Obesidad Desnutrición crónica y actual Composición corporal | Peso y talla Pliegues cutáneos Perímetros y longitudes |
| 5. Hematología, bioquímica y otros análisis de laboratorio | Metabolismo de nutrientes | Malnutriciones específicas de nutrientes Alteraciones metabólicas | Proteínas plasmáticas Linfocitos Niveles plasmáticos y urinarios de nutrientes, etc. |

estado nutricional. En pacientes con elevado grado de malnutrición pueden presentarse diversas manifestaciones clínicas, principalmente en aquellos que han sufrido una pérdida reciente de peso de más del 10-15% y en los pacientes obesos, pero que pueden tener una malnutrición subaguda. Generalmente, la historia clínica contiene información proporcionada por el paciente sobre sus enfermedades actuales y pasadas, alergias, antecedentes familiares, intervenciones quirúrgicas, etc. A partir de esta información, debe tenerse en cuenta todo aquello que pueda influir en el estado nutricional del paciente y la secuencia temporal en la aparición de las alteraciones nutricionales.

Entre otros aspectos, deben valorarse las pérdidas ponderales, las dificultades para alimentarse correctamente y la capacidad funcional subjetiva. Por ejemplo, pueden contribuir a una situación de desnutrición algunas enfermedades crónicas (demencia, insuficiencia cardíaca congestiva, EPOC, etc.), enfermedades agudas o cirugía reciente (del tracto gastrointestinal, infecciones, úlceras, etc.), trastornos afectivos (depresión mental), la utilización de medicamentos que pueden producir disminución del apetito (anfetaminas, levodopa, digitálicos, sulfonamidas, hormonas tiroideas, sulfonilureas, biguanidas, etc.), el consumo de alcohol y de drogas, etc.

La presión arterial y el metabolismo basal también se suelen incluir en la historia clínica. El consumo basal o metabolismo basal (energía utilizada para el mantenimiento, homeostasis y diferentes funciones fisiológicas como la respiración, circulación, etc., y que depende de diferentes factores como la edad, el sexo, la superficie corporal, la situación fisiopatológica y hormonal, etc.), puede aportar valiosa información en determinadas situaciones fisiopatológicas. Tradicionalmente, en la práctica clínica diaria se viene calculando el metabolismo basal (MB) de referencia con las ecuaciones siguientes:

Varones

$$\text{MB (kcal/día)} = 66 + 13,7 \times P \text{ (kg)} + 5 \times H \text{ (cm)} - 6,8 \times E \text{ (años)}$$

Mujeres

$$\text{MB (kcal/día)} = 655 + 9,6 \times P \text{ (kg)} + 1,7 \times H \text{ (cm)} - 4,7 \times E \text{ (años)}$$

Estas fórmulas ponen de manifiesto que los factores más influyentes en el consumo basal son la edad (E), el peso (P) y la altura (H), de tal forma que con el paso de los años tiende a disminuir el gasto metabólico basal.

Otra ecuación de fácil aplicación para calcular el metabolismo basal de referencia es la siguiente:

$$\text{MB (kcal/día)} = 70 \times P^{3/4}$$

Existen otros métodos de valoración del metabolismo basal mediante tablas elaboradas en función de la superficie corporal, donde esta última variable se determina con un nomograma a partir de los valores de peso, altura y edad.

Conjuntamente con la historia clínica, la valoración del estado nutritivo exige una exploración física (Tabla 5.3). Especial atención merece la piel, el pelo, los dientes, la lengua, las encías, los labios y los ojos, al ser zonas con elevada capacidad de regeneración y que pueden evidenciar signos tempranos de malnutrición. Algunas alteraciones nutritivas pueden también manifestarse con trastornos a nivel gastrointestinal. Por último, la historia clínica debe considerar la influencia del estado nutritivo sobre las enfermedades comunes y las deficiencias nutricionales específicas, así como cuestiones sobre la masticación y deglución, alteraciones de la salivación, estado de boca, posibles alergias alimentarias, apetito y cambios de peso recientes, diarrea y estreñimiento, etc.

A lo largo de la consulta médica y la exploración física debe profundizarse en aspectos relacionados con la conducta de alimentación, así como alteraciones funcionales en los sistemas neuromuscular, digestivo, cardiovascular y el tejido subcutáneo, que en ocasiones pueden no ser evidentes al facultativo y aparecen como consecuencia de entrevistas con familiares cercanos. En general, las posibles situaciones de malnutrición obtenidas a través del examen físico e historia clínica han de ser confirmadas por los informes antropométricos, bioquímicos y dietéticos.

Informe psicosocial

También pueden influir en la alimentación y en el estado nutritivo distintos aspectos de tipo social. Así, el riesgo de malnutrición aumenta con la pobreza, la incultura, los hábitos alimentarios incorrectos, el aislamiento, la falta del cónyuge o de ayuda familiar, etc. En la evaluación del estado nutritivo tiene también importancia un examen del estado psíquico, el comportamiento, la educación y las actitudes frente a la comida. Estos aspectos condicionan, en ocasiones, no sólo su estado nutritivo sino también la situación fisiopatológica. Diversos factores psicológicos y sociales pueden afectar el estado nutritivo del individuo. La actitud frente a la comida, las costumbres culinarias, el apetito, la disponibilidad de alimentos, los aspectos económicos, factores étnicos, empleo de suplementos dietéticos o de vitaminas, etc., pueden influir en el estado nutritivo.

El aspecto externo del individuo, su medio ambiente y la entrevista pueden proporcionar información sobre cuestiones relacionadas con la alimentación, aunque desgraciadamente es difícil de evaluar en muchos casos su influencia sobre el estado nutritivo. El estilo de vida, la situación económica, el ambiente cultural y factores étnicos, también tienen gran influencia sobre los patrones nutritivos seguidos y deben ser considerados en la evaluación del estado nutricional.

Tabla 5.3. Signos físicos indicativos de problemas nutritivos

| | Apariencia normal | Signos asociados con desnutrición | Posibles desórdenes o deficiencias asociadas | Posible etiología no nutritiva |
|----------------|--|---|--|---|
| Pelo | Brillante Firme | Seco Caída abundante Despigmentado Extremadamente fino | Kwashiorkor Marasmo (poco frecuente) | Aparición de canas Algunos tipos de Alopecia |
| Rostro | Piel color uniforme Suave, rosado Apariencia saludable No inflamado | Seborrea nasolabial Cara de luna Palidez | Riboflavina Hierro Kwashiorkor | Acné |
| Ojos | Brillantes Claros Sin legañas Venas oculares pequeñas | Conjuntiva pálida Membranas rojas Xenosis conjuntal Xenosis córnea Queratomalacia Fisuras Daños corneales Xantelasma (mancha amarilla) | Anemia Vitamina A | Ojos enrojecidos (T ^a , humo...) |
| Labios | Suaves No hinchados | Estomatitis angular (lesiones blancas o rosas en las esquinas de la boca) Cicatrices angulares Queilosis (rojeces) | Riboflavina Vitaminas del Complejo B | Excesiva salivación Dentaduras |
| Lengua | Coloreada | Color escarlata Púrpura Lengua inflamada Atrofia o hipertrofia | Ácido nicotínico Riboflavina Niacina Vitamina B ₁₂ | Leucoplasia |
| Dientes | Sin dolor Brillantes Sin caries | Esmalte moteado Caries Pérdida de dientes | Fluorosis Excesivo azúcar | Malaoclusión Hábitos poco saludables |
| Encías | Saludables Rojizas Sin hemorragias | Sangrantes y débiles Encías retraídas | Vitamina C | |
| Piel | Sin manchas o exudados | Xerosis (seca) Hiperqueratosis folicular (piel de pergamino) | Vitamina A Vitamina C Ácido nicotínico Vitamina K | Condiciones ambientales extremas |

(continúa)

Tabla 5.3. Signos físicos indicativos de problemas nutritivos (*continuación*)

| | Apariencia normal | Signos asociados con desnutrición | Posibles desórdenes o deficiencias asociadas | Posible etiología no nutritiva |
|------------------------------------|--|--|--|---------------------------------------|
| Piel | | Dermatosis de la pelagra (muy sensible al sol) Excesiva descamación Dermatosis Depósitos grasos en las articulaciones Petequias (hemorragias dérmicas) | Riboflavina Kwashiorkor Hiperlipidermia Hierro | |
| Uñas | Firmes y rosadas | Koiloniquia (forma de cuchara) | Deficiencia de hierro | |
| Tejido subcutáneo | Cantidad normal de grasa | Edema Depleción de grasas Acúmulo de grasa | Marasmo o inanición Obesidad | |
| Sistema músculo-esquelético | Adecuado tono muscular Adecuada complexión | Distrofia muscular Inadecuada calcificación Hemorragias Debilidad muscular Fracturas frecuentes | Inanición y marasmo Vitamina D Vitamina C Tiamina Calcio | |
| Sistema cardiovascular | Adecuado ritmo y frecuencia (edad) Adecuada presión arterial (edad) | Hipertrofia cardíaca Taquicardia Hipertensión | Tiamina Sodio | Patologías diversas |
| Tracto gastrointestinal | No observables en condiciones normales | Hepato-esplonomegalia | Kwashiorkor | Patologías diversas |
| Sistema nervioso | Estabilidad psicológica Reflejos normales | Cambios psicomotores Confusión mental Depresión | Kwashiorkor Ac. Nicotínico Piridoxina | Patologías diversas |

Un informe psicosocial detallado permite detectar problemas nutritivos y alertar al facultativo sobre posibles signos de deficiencias futuras, por lo que aspectos como la actividad física, la situación civil, enfermedades y ocupación, también pueden aportar luz en el asesoramiento dietético. Habitualmente los signos y síntomas de malnutrición o deficiencia nutricional no son evidentes y su reconocimiento requiere personal médico especializado. En los pacientes ancianos hospitalizados es recomendable detectar si padecen deterioro mental, incontinencia, estreñimiento, dificultades de la vista o del oído, de movilidad, etc., que puedan afectar su estado nutritivo.

Historia dietética

La determinación de la ingesta de nutrientes es otra de las bases para el estudio del estado nutricional, ya que permite identificar primariamente, posibles deficiencias nutricionales causadas directamente por una dieta desequilibrada. La determinación de las cantidades ingeridas diariamente de los diferentes nutrientes (glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas, minerales y agua) permite su comparación con los valores recomendados para cada grupo de edad, sexo, etc., indicando así los desequilibrios que puedan existir en el aporte de nutrientes, tanto por defecto como por exceso. En general, la historia dietética no se utiliza específicamente como medio de diagnóstico, sino como fuente complementaria de información para ser estudiada conjuntamente con los datos antropométricos, bioquímicos y con la exploración física en el paciente.

El registro y la evaluación de la ingesta dietética de un individuo o de una población es uno de los aspectos más problemáticos y frustrantes de la valoración nutricional. La dificultad para cumplimentar un cuestionario de tipo dietético sin influenciar al entrevistado, la imposibilidad de pesar y conocer exactamente la composición de cada uno de los alimentos ingeridos y la incapacidad para recordar los tipos y cantidades de alimentos ingeridos, son algunas limitaciones de esta técnica. También requiere una cuidada formación del personal entrevistador y selección de los días de encuesta, con particular énfasis a la situación previa al ingreso hospitalario.

Entre los métodos empleados para llevar a cabo la historia dietética están los siguientes:

- Recuerdo de 24 horas.
- Cuestionario selectivo de frecuencia.
- Diario dietético durante 5-7 días.
- Control de compras y consumo de alimentos.

En general, es aconsejable realizar al menos dos de estas metodologías con objeto de detectar posibles lagunas y errores. Existen otros métodos para cuantificar la ingesta de nutrientes, entre los que se encuentran las encuestas basadas en la anotación de los alimentos comprados y/o ingeridos, el empleo de fotografías de alimentos y encuestas basadas en la observación directa y/o pesada de los alimentos consumidos. Este último método resulta ser el más fiable y veraz, pero también es el que mayor formación y cantidad de personal requiere para su realización, así como la colaboración del paciente.

La información obtenida a partir de los cuestionarios dietéticos debe ser transformada en términos de cantidades de nutrientes y energía. Esta conversión se puede facilitar clasificando los alimentos en función de los cuatro grupos básicos, o bien utilizando unas tablas de composición de alimentos. Para la interpretación de los resultados obtenidos con las encuestas dietéticas de una población dada, se procede a la comparación con las tablas de Ingestas Recomendadas (IR o RDA), mientras que en el caso de individuos aislados, estas sólo sirven de orientación. En ocasiones, se aprovecha la encuesta dietética para obtener información psicosocial que puede condicionar la ingesta de alimentos.

Antropometría

Las determinaciones antropométricas permiten conocer la composición del organismo humano, su condición física, el grado de crecimiento o desarrollo, estados de obesidad o desnutrición, etc. La antropometría se basa en la determinación de medidas corporales y su comparación con valores de referencia, permitiendo valorar de una manera rápida y fácil las reservas proteicas y calóricas del organismo. Las técnicas más utilizadas son el peso, la altura, el pliegue tricipital y otros pliegues indicadores de grasa subcutánea, y el perímetro del brazo. Las determinaciones antropométricas, que permiten cuantificar algunos de los compartimentos corporales, deben ser realizados por personal experimentado y con instrumental adecuado.

La información antropométrica permite detectar situaciones de malnutrición de carácter crónico o actual, que afectan fundamentalmente a aspectos energéticos, proteicos y de composición corporal. La interpretación de los datos obtenidos debe considerar la edad, el sexo, el tratamiento farmacológico y el estado fisiopatológico del individuo.

El equipo necesario para llevar a cabo las valoraciones antropométricas incluye balanza y tallímetro de precisión, compás de medidas del pliegue subcutáneo o lipocalibrador, nonius y cinta métrica inelástica. Las medidas antropométricas directas obtenidas con estos instrumentos son las siguientes:

- Peso y altura.
- Envergadura del codo y muñeca.
- Perímetro del brazo.
- Pliegues cutáneos: tricipital, subescapular, bicipital y abdominal, entre otros.

Otras variables elaboradas a partir de las medidas anteriores son:

- Complejión.
- Superficie corporal y metabolismo basal.
- Perímetro y área muscular del brazo y muñeca.
- Índice peso-altura² (Índice de Quetelet o de masa corporal).
- Porcentaje de grasa corporal.
- Índice adiposo muscular.

La sencillez de estos métodos en la evaluación nutricional no debe hacer olvidar las dificultades que presentan la medida del peso y de la talla en ciertas personas hospitalizadas (incapacidad para levantarse, amputaciones, etc). Por otra parte, la valoración de los pliegues cutáneos obliga a utilizar lipocalibradores de presión constante (100 g/cm²), así como a definir claramente la zona de aplicación, siendo necesario que el personal posea una experiencia suficiente en su uso.

Peso, altura y complejión

Las determinaciones del peso y la altura son medidas primarias por su sencillez y la información que facilitan en la valoración nutricional. El peso corporal y la estatura de una persona están estrechamente relacionados. Así, los diferentes patrones de peso «saludable» han sido elaborados en función de la altura. Otros factores que deben tenerse en cuenta al comparar estas variables con las tablas de referencia son la edad, el sexo y la complejión. En los hospitales deben existir básculas especiales que permiten pesar a los pacientes encamados.

Las determinaciones de peso y altura deben realizarse en unas condiciones prefijadas. En general, en posición erguida, sin zapatos y con ropas ligeras. La interpretación de los resultados se basa en la comparación con el valor de referencia o peso ideal según la ecuación:

$$\% P \text{ medio} = \frac{\text{Peso «real»}}{\text{Peso «tabulado»}} \times 100$$

Los valores por debajo del 75% se consideran indicativos de desnutrición grave; valores entre 75% y 84%, moderada; y entre 85% y 95%, leve. El intervalo comprendido entre 96% y 109% se considera normal; sobrepeso, entre 110% y 120%; y obesidad, si es mayor de 120%. Una segunda estimación consiste en asignar a la persona el percentil donde se encuentra, con relación a la distribución

normal de una población de referencia. En líneas generales, con el paso de los años, se tiende a aumentar ligeramente el peso corporal.

La complejión se puede establecer por el criterio de la envergadura del codo determinado con no-nius o también a partir del cociente (r) entre la estatura y la circunferencia de la muñeca.

$$r = \frac{\text{Talla (cm)}}{\text{Circunferencia de la muñeca (cm)}}$$

La constitución se estima a partir del cuadro siguiente:

| | Varones | Mujeres |
|---------|------------------|-----------------|
| Pequeña | $r > 10,4$ | $r > 11,0$ |
| Media | $9,6 < r < 10,4$ | $10,1 < r < 11$ |
| Grande | $< 9,6$ | $r < 10,1$ |

La determinación del peso permite detectar los posibles cambios en el mismo por diversas circunstancias (enfermedad, envejecimiento, etc.). La pérdida de peso refleja una incapacidad para satisfacer las necesidades nutritivas y la disminución de las reservas grasas y proteicas. Esta situación comporta un riesgo, ya que se asocia a una mayor incidencia de infecciones y de otras complicaciones, así como a estancias hospitalarias más prolongadas. El porcentaje de pérdida de peso puede calcularse por la ecuación:

$$(+/-) \Delta \text{Peso} = \frac{\text{Peso habitual} - \text{Peso actual}}{\text{Peso habitual}} \times 100$$

En general, variaciones de peso $> 5\%$ en un mes o $> 10\%$ en 6 meses son indicativas de malnutrición. Distintos organismos han elaborado tablas de peso ideal en función del sexo, la talla y la complejión o constitución (Tabla 5.4). Aunque los cambios en el peso pueden reflejar cambios en la masa grasa y en la masa proteica, reflejan mejor los cambios en el agua corporal. Por ello, deben descartarse situaciones de depleción o sobrecarga de líquidos que puedan influir en el peso (edemas, ascitis, deshidratación, etc.). El contenido de agua corporal puede ser calculado a partir de las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned} \% \text{ Agua (Varones)} &= 79,4 - 0,24 \times P \text{ (Kg)} - 0,15 \times E \text{ (años)} \\ \% \text{ Agua (Mujeres)} &= 69,8 - 0,20 \times P \text{ (Kg)} - 0,2 \times E \text{ (años)} \end{aligned}$$

Pliegues cutáneos

La determinación de los pliegues cutáneos en diferentes partes del cuerpo (bíceps, tríceps, escápula o abdomen) constituye un método práctico y ampliamente utilizado para la predicción de la grasa corporal, y en particular de la grasa subcutánea, que representa normalmente más del 50% del total.

La técnica para medir el pliegue tricípital —el más frecuente en la rutina clínica— consiste en situar al individuo en bipedestación o sentado y aplicar el lipocalibrador en el punto medio posterior, entre el acromion (apéndice de la clavícula) y el olécranon (apéndice del húmero) durante tres segundos. Este compás debe ejercer una presión constante (10 *psi*) en la zona del tríceps en el momento de la lectura. Esta medida se realiza por duplicado y el valor medio se compara con los valores de referencia. También pueden determinarse pliegues en la región subescapular, abdominal, ilíaca, etc.

Una vez obtenido el valor del pliegue se compara con los valores contenidos en tablas de percentiles, en función de la edad y sexo. Los valores del pliegue situados en el percentil 5 o menor se inter-

Tabla 5.4. Pesos tabulados para adultos, según talla y constitución, basados en la mínima mortalidad (edades comprendidas entre 25 y 55 años)

| Altura cm | Mujeres | | | Hombres | | |
|--------------|--------------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|
| | Constitución | | | Constitución | | |
| | Pequeña | Media | Grande | Pequeña | Media | Grande |
| 148 | 46,4-50,6 | 46,6-51,0 | 53,7-59,8 | | | |
| 149 | 46,6-51,0 | 50,0-55,5 | 54,1-60,3 | | | |
| 150 | 46,7-53,3 | 50,3-55,9 | 54,4-60,9 | | | |
| 151 | 46,9-51,7 | 50,7-56,4 | 54,8-61,4 | | | |
| 152 | 47,1-52,1 | 51,1-57,0 | 55,2-61,9 | | | |
| 153 | 47,4-52,5 | 51,5-57,5 | 55,6-62,4 | | | |
| 154 | 47,8-53,0 | 51,9-58,0 | 56,2-63,0 | | | |
| 155 | 48,1-53,6 | 52,2-58,6 | 56,8-63,6 | | | |
| 156 | 48,5-54,1 | 52,7-59,1 | 57,3-64,1 | | | |
| 157 | 48,8-54,6 | 53,2-59,6 | 57,8-64,6 | | | |
| 158 | 49,3-55,2 | 53,8-60,2 | 58,4-65,3 | 58,3-61,0 | 59,6-64,2 | 62,8-68,3 |
| 159 | 49,8-55,7 | 54,3-60,7 | 58,9-66,0 | 58,6-61,3 | 59,9-64,5 | 61,3-68,8 |
| 160 | 50,3-56,2 | 54,9-61,2 | 59,4-66,7 | 59,0-61,7 | 60,3-64,9 | 63,5-69,4 |
| 161 | 50,8-56,7 | 55,4-61,7 | 59,9-67,4 | 59,3-62,0 | 60,6-65,2 | 63,8-69,9 |
| 162 | 51,4-57,3 | 55,9-62,3 | 60,5-68,1 | 59,7-62,4 | 61,0-65,6 | 64,2-70,5 |
| 163 | 51,9-57,8 | 56,4-62,8 | 61,0-68,8 | 60,0-62,7 | 61,3-66,0 | 64,5-71,1 |
| 164 | 52,5-58,4 | 57,0-63,4 | 61,5-69,5 | 60,4-63,1 | 61,7-66,5 | 64,9-71,8 |
| 165 | 53,0-58,9 | 57,5-63,9 | 62,0-70,2 | 60,8-63,5 | 62,1-67,0 | 65,3-72,5 |
| 166 | 53,6-59,5 | 58,1-64,5 | 62,6-70,9 | 61,1-63,8 | 62,4-67,6 | 65,6-73,2 |
| 167 | 54,1-60,0 | 58,7-65,0 | 63,2-71,7 | 61,5-64,2 | 62,8-68,2 | 66,0-74,0 |
| 168 | 54,6-60,5 | 59,2-65,5 | 63,7-72,4 | 61,8-64,6 | 63,2-68,7 | 66,4-74,7 |
| 169 | 55,2-61,1 | 59,7-66,1 | 64,3-73,1 | 62,2-65,2 | 63,8-69,3 | 67,0-75,4 |
| 170 | 55,7-61,6 | 60,2-66,6 | 64,8-73,8 | 62,5-65,7 | 64,3-69,8 | 67,5-76,1 |
| 171 | 56,2-62,1 | 60,7-67,1 | 65,3-74,5 | 62,9-66,2 | 64,8-70,3 | 68,0-76,8 |
| 172 | 56,8-62,6 | 61,3-67,6 | 65,8-75,2 | 63,2-66,7 | 65,4-70,8 | 68,5-77,5 |
| 173 | 57,3-63,2 | 61,8-68,2 | 66,4-75,9 | 63,6-67,3 | 65,9-71,4 | 69,1-78,2 |
| 174 | 57,8-63,7 | 62,3-68,7 | 66,9-76,4 | 63,9-67,8 | 66,4-71,9 | 69,6-78,9 |
| 175 | 58,3-64,2 | 62,8-69,2 | 67,4-76,9 | 64,3-68,3 | 66,9-72,4 | 70,1-79,6 |
| 176 | 58,9-64,8 | 63,4-69,8 | 68,0-77,5 | 64,7-68,9 | 67,5-73,0 | 70,7-80,3 |
| 177 | 59,5-65,4 | 64,0-70,4 | 68,5-78,1 | 65,0-69,5 | 68,1-73,5 | 71,3-81,0 |
| 178 | 60,0-65,9 | 64,5-70,9 | 69,0-78,6 | 65,4-70,0 | 68,6-74,0 | 71,8-81,8 |
| 179 | 60,5-66,4 | 65,1-71,4 | 69,6-79,1 | 65,7-70,5 | 69,2-74,6 | 72,3-82,5 |
| 180 | 61,0-66,9 | 65,6-71,9 | 70,1-79,6 | 66,1-71,0 | 69,7-75,1 | 72,8-83,3 |
| 181 | 61,6-67,5 | 66,1-72,5 | 70,7-80,2 | 66,6-71,6 | 70,2-75,8 | 73,4-84,0 |
| 182 | 62,1-68,0 | 66,6-73,0 | 71,2-80,7 | 67,1-72,1 | 70,7-76,5 | 73,9-84,7 |
| 183 | | | | 97,7-72,7 | 71,3-77,2 | 74,5-85,4 |
| 184 | | | | 68,2-73,4 | 71,8-77,9 | 75,2-86,1 |
| 185 | | | | 68,7-74,1 | 72,4-78,6 | 75,9-86,8 |
| 186 | | | | 69,2-74,8 | 73,0-79,3 | 76,6-87,6 |
| 187 | | | | 69,8-75,5 | 73,7-80,0 | 73,3-88,5 |
| 188 | | | | 70,3-76,2 | 74,4-80,7 | 78,0-89,4 |
| 189 | | | | 70,9-76,9 | 74,9-81,5 | 78,7-90,3 |
| 190 | | | | 71,4-77,6 | 75,4-82,2 | 79,4-91,2 |
| 191 | | | | 72,1-78,4 | 76,1-83,0 | 80,3-92,1 |
| 192 | | | | 77,8-79,1 | 76,8-83,9 | 81,2-93,0 |
| 193 | | | | 73,5-79,8 | 77,6-84,8 | 82,1-93,9 |

Tomado de *Metropolitan Height and Weight Tables*, Metropolitan Life Insurance Company (1983).

pretan como desnutrición grave; como desnutrición moderada si el valor está entre los percentiles 5 y 10; y leve si está entre 10 y 15; normalidad entre el 15 y 85; y sobrepeso u obesidad, los situados por encima del percentil 85 y 95 respectivamente. Este método de valoración de la grasa corporal es sencillo, pero puede resultar poco preciso, ya que existen varias posibilidades de error, dado que:

- a) El método supone que la compresibilidad de la piel es constante, pero puede variar según la localización y grosor del pániculo adiposo y en función del sexo y de la edad. En ancianos el tejido subcutáneo suele ser más flácido y deformable, de manera que aumenta la compresibilidad y se subestima el grosor del pliegue.
- b) El tejido adiposo subcutáneo es variable, ya que puede representar hasta el 70% de la grasa corporal total en los hombres, y el 89% en las mujeres, existiendo factores que modifican estos valores.
- c) La grasa subcutánea disminuye en personas de edad avanzada y aumenta la grasa intraabdominal, por lo que la medida de los pliegues cutáneos subestima la grasa corporal total.
- d) Los criterios de medida deben definirse claramente para evitar errores en las determinaciones realizadas y la composición entre medidas de diferentes facultativos.

Perímetro del brazo

El valor del perímetro braquial o circunferencia del brazo (CB) en el punto medio entre el acromion (apéndice de la clavícula) y el olécranon (apéndice del húmero) constituye una medida indirecta de los depósitos de grasa y proteína de la persona. La determinación del perímetro del brazo (en mm) se lleva a cabo con una cinta métrica inelástica.

La interpretación de los datos se realiza a partir de tablas de referencia y su comparación con los valores medios o con el percentil correspondiente. Los valores inferiores al 90% del valor medio o situados en percentiles por debajo de 25 suelen considerarse indicativos de malnutrición moderada, y valores inferiores al 60% o situados en un percentil menor de 10, indicativos de malnutrición severa.

Las determinaciones de la circunferencia muscular del brazo (CMB) y área muscular del brazo (AMB) sirven para estimar de manera sencilla la masa proteica muscular. La circunferencia del brazo (CB) se mide con una cinta métrica inextensible en el mismo nivel del brazo en que se determina el pliegue tricipital (PT), es decir en el punto medio de la distancia entre el acromion y el olécranon, con el brazo en extensión y sin que la cinta que rodea el brazo lo oprima. El AMB puede ser un buen indicador de la masa magra corporal y, por lo tanto, de la reserva de proteínas del músculo esquelético. Esto puede ser de especial interés en niños en periodo de crecimiento, y en estados de desnutrición proteico-calórica debida a enfermedades crónicas, intervenciones quirúrgicas o dietas inadecuadas. Como en los demás parámetros antropométricos, la medida indirecta de la masa muscular tiene algunas limitaciones o factores que influyen, tales como asumir que el brazo y su área muscular son circulares o que el área transversal del hueso es constante. La edad, el tono muscular, el grado de hidratación, etc., así como la imprecisión o variabilidad de las determinaciones realizadas, también deben tenerse en cuenta.

Una vez determinados la CB y el PT, podemos determinar los valores de la CMB y del AMB con ayuda de las fórmulas siguientes:

$$CMB = CB - \pi \times PT$$

$$AMB = \frac{CB - \pi \times PT}{4\pi}$$

La interpretación de los datos del área muscular del brazo se realiza por comparación con los valores medios, o bien por medio de percentiles.

Composición corporal

Uno de los aspectos más interesantes para el conocimiento del estado nutricional, y que ofrece una mayor dificultad para su evaluación, es la determinación de la composición corporal, con particular referencia al contenido lipídico (masa grasa) y proteico (masa magra).

Existen diferentes métodos para cuantificar la composición corporal basados en técnicas isotópicas (K^{40} y agua tritiada), de conductividad eléctrica, de densitometría, de activación de neutrones, etc., que en general requieren tecnología muy sofisticada y de difícil aplicación en valoración hospitalaria. En consecuencia, se han descrito metodologías alternativas, que indirectamente permiten evaluar la composición corporal —en particular los compartimentos grasos y proteicos—, entre los que sobresalen el índice de Quetelet (IQ), el índice adiposo-muscular (IAM) y el porcentaje de grasa corporal obtenido a partir del pliegue tricéptico.

El índice de Quetelet (IQ) o de masa corporal (IMC) permite detectar con rapidez las posibles situaciones de malnutrición, y en particular de obesidad al relacionar peso y altura según la fórmula:

$$IQ = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Altura}^2 \text{ (m)}}$$

Este cociente tiene una baja correlación con la altura, mientras que es relativamente alta su asociación con el porcentaje de grasa corporal. Los valores del índice Quetelet entre 25 y 29.9 son considerados como obesidad de grado I y valores por encima de 30 como obesidad de grado II. Los valores inferiores a 18,5 suelen considerarse como indicadores de riesgo de desnutrición.

También ha sido descrita una fórmula que permite estimar el porcentaje de grasa corporal a partir de los valores del pliegue tricéptico (PT) y la densidad asociada (d).

$$\% \text{ grasa} = [(4,95/d) - 4.5] \times 100$$

donde la densidad, d (varones) = $1,1143 - 0,0618 \log PT$

d (mujeres) = $1,1278 - 0,0775 \log PT$

Otros métodos de valoración de la composición corporal

La bioimpedancia corporal es uno de los métodos más utilizados actualmente para estimar distintos compartimentos de composición corporal, como son el agua corporal total, la grasa corporal y la masa libre de grasa. La técnica se basa en la diferente oposición al paso de una corriente alterna (impedancia) que tienen los distintos tejidos corporales, y que depende principalmente de su contenido en agua y electrolitos. Así, la masa libre de grasa, que contiene la mayoría de los fluidos y electrolitos corporales, es un buen conductor eléctrico (baja impedancia), mientras que la grasa tiende a ser aislante (alta impedancia).

Para realizar las determinaciones, se aplica en el organismo una pequeña corriente alterna (800 A de intensidad y 50 kHz de frecuencia), que pasa a través de dos electrodos situados en el dorso de la mano y del pie, generándose una diferencia de voltaje (V), que es el parámetro medido. En función de esta medida y de otras variables, como el peso, la edad, la talla y el género del paciente, se estiman los parámetros de composición corporal. Las medidas de impedancia corporal varían con la frecuencia de la corriente utilizada. A bajas frecuencias la corriente pasa a través de los fluidos extracelulares, mientras que a altas frecuencias la corriente pasa también a través de los fluidos intracelulares. Utilizando medidas de impedancia con frecuencias bajas y altas (multifrecuencia), se pueden estimar las cantidades de agua intracelular y extracelular del organismo. Las medidas de impedancia tienden a sobreesti-

mar la grasa corporal total en sujetos normales o delgados y la subestima en obesos. Tampoco conviene aplicarlo en aquellas situaciones clínicas en las que se modifica la distribución del agua corporal (ascitis, quemaduras, politraumatismos, sepsis, etc.)

La dilución isotópica consiste en la administración de una cantidad conocida de un isótopo estable (deuterio ^2H , tritio ^3H , oxígeno ^{18}O), y después de un tiempo para alcanzar el equilibrio, se mide la concentración de la sustancia en una muestra de fluido corporal. A partir de esta concentración, se calcula el volumen de dilución o agua corporal total, y con este dato, la masa libre de grasa y la masa grasa del organismo. Estas técnicas son sencillas e inocuas y requieren poca colaboración del paciente, aunque tienen algunos inconvenientes como la necesidad de disponer de un servicio de medicina nuclear y dificultades de interpretación de los cambios que pueden producir diversas enfermedades en la relación entre la cantidad de agua y los demás componentes del organismo.

La absorciometría de fotones se diseñó inicialmente para determinar la densidad y masa ósea («densitometría»). Existen diferentes técnicas, en función del tipo de radiación utilizada, pero cada vez se emplea más la absorciometría dual de Rayos X (DEXA), que se basa en la diferente capacidad que tienen diferentes tejidos (hueso, grasa y tejidos blandos libres de grasa) para absorber la radiación emitida por una fuente, pudiendo así cuantificar estos componentes del organismo.

Otros métodos para determinar la composición corporal, principalmente en estudios de investigación, son:

- Hidrogravimetría; para determinar la proporción relativa de grasa y masa libre de grasa del organismo.
- Ultrasonidos, para valorar la grasa total.
- Conductividad eléctrica total, que distingue entre masa grasa y masa libre de grasa.
- Potasio corporal total, para calcular la masa libre de grasa, ya que el potasio es un elemento principalmente intracelular.
- Activación de neutrones, que permite cuantificar elementos contenidos en el organismo (N, O, H, Ca, P, K, Na, Cl). Las determinaciones de nitrógeno y de potasio permiten valorar la masa muscular y visceral, y las de calcio, la masa ósea.
- Métodos de balance (ingesta-pérdidas).

Determinaciones y análisis de laboratorio

Los análisis bioquímicos y hematológicos constituyen una parte importante de la valoración del estado nutricional. En esa línea, se han desarrollado diferentes pruebas y ensayos que relacionan los niveles de ingesta con el metabolismo de los distintos nutrientes.

Los datos bioquímicos y hematológicos de laboratorio junto con los inmunológicos constituyen una forma objetiva de evaluación nutricional y proporcionan información sobre posibles deficiencias nutritivas antes de que aparezcan síntomas clínicos. En comparación con otros procedimientos de evaluación nutricional, las pruebas analíticas tienen una serie de ventajas por su mayor precisión, especificidad y sensibilidad. Esta información puede ser de gran utilidad diagnóstica tanto en individuos sanos como hospitalizados. Los datos analíticos informan sobre el estado bioquímico del medio interno, sobre el metabolismo de los nutrientes y detectan malnutriciones específicas.

Las muestras se obtienen normalmente de sangre, orina, heces y, más ocasionalmente, a partir de biopsias o tejidos cuyo análisis permite valorar concentraciones de nutrientes (glucosa, lípidos, minerales, vitaminas, etc.), metabolitos (urea, creatinina, etc.) o enzimas implicados en diferentes vías metabólicas (transaminasas, fosfatasa, glutatión reductasa, etc.), parámetros relacionados con la utilización de

nutrientes (recuento de hemáties, Hb y hematocrito, albúmina, transferrina, carga de triptófano, etc.), así como posibles situaciones de inmunodeficiencia (fórmula leucocitaria, pruebas de hipersensibilidad, linfocitos, etc.). En algunos casos existen ensayos que combinan medidas antropométricas y bioquímicas (índice de creatinina-altura) y pruebas bioquímicas con informes dietéticos (balance de nitrógeno).

Los objetivos de las pruebas bioquímicas y hematológicas pueden concretarse en: I) detectar posibles deficiencias o excesos nutricionales de forma temprana, antes de que aparezcan los signos clínicos; II) confirmar el diagnóstico de malnutriciones específicas; y III) elaborar encuestas de población y detectar posibles déficit subclínicos de las mismas. Los estadios fisiológico-clínicos, que se presentan secuencialmente cuando la ingestión de uno o varios nutrientes es inadecuada, son:

1. Adaptación a los bajos niveles de ingesta con disminución de la excreción de nutrientes o sus metabolitos, sin evidencia de signos clínicos de deficiencia.
2. Aparición de alteraciones bioquímicas o hematológicas, que revelen el deterioro de las funciones celulares o depósito de nutrientes con signos clínicos inespecíficos.
3. Manifestación clínica de la deficiencia nutritiva específica para ese nutriente.

Algunos de los factores que deben tenerse en cuenta en la valoración del estado nutritivo a través de parámetros bioquímicos son la edad, el sexo, la herencia genética, las interacciones entre nutrientes y entre fármacos y nutrientes, así como la situación fisiopatológica. Otras limitaciones de estas pruebas son debidas a la ausencia de ensayos fiables y sensibles, así como las dificultades para establecer los valores límites en algunos nutrientes y delimitar las variaciones normales individuales.

En cualquier caso, una prueba o análisis bioquímico para la valoración del estado nutritivo debe reunir las cualidades de sensibilidad, especificidad y repetibilidad. En la actualidad, los laboratorios dedicados a la valoración del estado nutritivo disponen de equipos y técnicas que permiten la realización de los distintos ensayos con rapidez, gran resolución y de forma automatizada. Por último, otros criterios para la elección de las pruebas bioquímicas y hematológicas deben estar basadas en la economía y en la sencillez.

Valoración del metabolismo proteico

La estimación funcional de los depósitos proteicos de naturaleza somática, mediante pruebas bioquímicas, se fundamenta en las determinaciones de la eliminación urinaria de 3-metilhistidina, creatinina y del índice creatinina-altura (ICA). La proteína visceral puede ser evaluada a partir de análisis de albúmina, transferrina y otras proteínas plasmáticas (prealbúmina, proteína ligada a retinol, etc.).

La creatinina es liberada continuamente por las células musculares y excretada por el riñón con muy poca reabsorción. Por ello, la excreción de creatinina en orina de 24 horas es un índice indirecto de la masa muscular total del organismo. En general, la cantidad de creatinina excretada es mayor en los individuos de mayor masa muscular, y en los hombres con respecto a las mujeres. En pacientes con enfermedades que implican pérdida de masa muscular, la excreción de creatinina se reduce. Se puede entonces valorar la malnutrición proteica si se compara la excreción de creatinina de un determinado paciente con el valor normal que podría esperarse para una persona del mismo sexo y altura. El índice creatinina-altura (ICA) se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{ICA} + \frac{\text{Creatinina excretada en orina de 24 horas (mg)}}{\text{Excreción normal de creatinina según sexo y altura (mg)}}$$

En donde el numerador equivale a:

$$\text{Concentración urinaria de creatinina (mg/dl)} \times \text{volumen de orina en 24 horas (dl)}.$$

Se considera que existe una depleción proteica leve cuando el ICA del paciente es del 80-90% del valor normal, moderada cuando es del 60-80%, y grave cuando es menor del 60%. Para evitar errores se recomienda recoger la orina de 24 horas durante tres días consecutivos y calcular el valor medio de creatinina. Esta recogida de la muestra resulta muy laboriosa, por lo que el método suele utilizarse poco en la práctica clínica. Además, en la interpretación de los resultados pueden influir otros factores. Por ejemplo, el ejercicio intenso, el tratamiento con algunos fármacos (corticoides, testosterona, cefalosporinas, aminoglucósidos, etc.) y la ingesta de dietas ricas en carne (que contienen creatina que no se puede distinguir de la endógena) pueden aumentar el valor del ICA. Por el contrario, la insuficiencia renal o la edad avanzada, lo hacen disminuir.

La excreción de 3-metilhistidina se ha empleado como índice de valoración de la masa muscular, ya que es un aminoácido que se encuentra casi exclusivamente en las cadenas de actina y miosina musculares, se libera con la degradación de las proteínas miofibrilares, no se reutiliza y se excreta cuantitativamente en la orina. Por ello, su nivel en orina se relaciona con la masa de proteínas somáticas. No obstante, se utiliza poco en la práctica clínica, ya que requiere recogida de orina de 24 horas, no se dispone de la técnica de cuantificación en muchos centros, y el valor obtenido puede alterarse por varios factores (dieta, infecciones, edad, etc.). Existen otras técnicas más sofisticadas empleando isótopos estables, que permiten cuantificar los procesos de síntesis y degradación proteica, pero no son de utilidad en la rutina clínica diaria, mientras que a partir de los aminoácidos plasmáticos puede calibrarse la calidad de la proteína de la dieta ingerida. La excreción urinaria de hidroxiprolina se ha utilizado para estimar el metabolismo óseo.

En combinación con datos de la ingestión de proteína puede obtenerse el balance de nitrógeno, estimando la eliminación de nitrógeno a partir de la urea urinaria y las pérdidas por heces, sudor, cabello, etc. (aproximadamente 4 g en un adulto de referencia), aplicando la siguiente ecuación:

$$\text{Balance de N}_2(\text{g}) = \frac{\text{Proteína ingerida (g)}}{6,25} - [(\text{N}_2 \text{ urinario}(\text{g}) + 4(\text{g}))]$$

El estado nutricional de un paciente en cuanto a su reserva proteica visceral puede valorarse mediante la determinación analítica del nivel plasmático de algunas proteínas sintetizadas en el hígado, principalmente de la albúmina, transferrina, prealbúmina y proteína ligada a retinol. En el medio hospitalario, estas determinaciones resultan más rápidas, precisas y baratas que otros métodos de valoración del estado proteico del paciente. Existe una buena relación entre la disminución de los niveles de estas proteínas y la morbi-mortalidad. No obstante, es preciso tener en cuenta que diversos factores —además de la desnutrición— pueden influir en esos niveles, tales como la masa real del hígado y su capacidad de síntesis de proteínas, el índice de utilización metabólica, la velocidad de eliminación, el estado de hidratación, etc.

Las proteínas plasmáticas se utilizan como biomarcadores de la situación de la proteína visceral. Así, la albúmina es una proteína abundante en el plasma, fácil de determinar, con mayor capacidad que la edad para predecir complicaciones asociadas a la desnutrición, la mortalidad, la duración de las estancias y las readmisiones hospitalarias. Se consideran como niveles plasmáticos normales los situados entre 3,5 y 4,5 g/dl; como indicadores de malnutrición proteica visceral leve, los valores comprendidos entre 2,5 y 3,5 g/dl; de desnutrición moderada, entre 2,1 y 2,4 g/dl; y grave, los inferiores a 2,1 g/dl.

A pesar de ser un buen índice de valoración inicial de los pacientes, tiene algunas limitaciones. Así, es un mal indicador de cambios recientes en el estado nutricional, ya que la vida media de esta proteína es larga, de unos 18-20 días. Por ello, los niveles plasmáticos pueden mantenerse normales durante cierto tiempo, a pesar de que exista un déficit nutricional importante; y también por ello, sus niveles aumentan lentamente en pacientes que se están recuperando de su enfermedad o en aquellos que reciben soporte nutricional. Puede también producirse hipoalbuminemia por causas diferentes a la

desnutrición, como son la insuficiencia hepática, el síndrome nefrótico, enteropatías con pérdida de proteínas, etc. También el aumento de líquido extracelular supone un aumento del volumen de distribución y una disminución de la concentración plasmática de albúmina.

La transferrina es una globulina cuya principal indicación es transportar el hierro plasmático. Su vida media es de unos 7-10 días, más corta que la de albúmina, por lo que es un indicador algo más sensible de modificaciones recientes del estado nutritivo. Se consideran como valores normales, los niveles de transferrina situados entre 220 y 350 mg/dl; como malnutrición proteica visceral leve, los valores comprendidos entre 150 y 220 mg/dl; moderada, entre 100 y 150 mg/dl; y grave, los menores de 100 mg/dl. El nivel de transferrina puede estar aumentado en casos de déficit de hierro, tratamiento con estrógenos o en el embarazo. Por el contrario, puede encontrarse disminuido el nivel en casos de enfermedades hepáticas, síndrome nefrótico, infecciones, enteropatías con pérdida de proteínas y tratamientos con fármacos corticosteroides.

La prealbúmina es una proteína, con una vida media de 2 días, y por tanto, más sensible que albúmina y transferrina permite detectar cambios en el balance proteico. La prealbúmina disminuye rápidamente en situaciones de demanda de proteínas, como pueden ser procesos infecciosos, inflamatorios y traumatismos, lo que debe ser tenido en cuenta al utilizar su nivel plasmático como indicador del estado nutricional. En ausencia de estos procesos, se consideran indicativos de desnutrición los valores inferiores a 20 mg/dl de prealbúmina.

La proteína transportadora de retinol tiene una vida media corta, de unas 10-12 horas, por lo que es buen indicador para detectar con rapidez alteraciones en la síntesis hepática. Después de ser sintetizada, se libera a la circulación unida a retinol, por lo que su nivel desciende cuando existe deficiencia de vitamina A. Su principal función es precisamente el transporte de esta vitamina a tejidos periféricos, tras lo cual es filtrada por los glomérulos y metabolizada en los túbulos renales. Por ello, su nivel plasmático está aumentado en casos de insuficiencia renal. Según este parámetro, se considera un estado de malnutrición cuando su nivel es menor de 3 mg/dl, en ausencia de otros procesos de estrés metabólico. Otras proteínas plasmáticas con interés en la valoración nutricional son la fibronectina, las somatomedinas, etc.

Valoración del metabolismo hidrocarbonado

La glucemia basal junto con la determinación de insulina suelen ser los índices más comunes de valoración bioquímica del metabolismo y utilización nutritiva de los glúcidos. La intolerancia a la lactosa, valorada a través de la producción de H_2 puede ser otro método útil de valoración del metabolismo de este disacárido, así como los niveles de galactosa en sangre tras la ingesta de lactosa, a pacientes hospitalizados.

Valoración de metabolismo lipídico

Los niveles de colesterol y triglicéridos, junto con la cuantificación de las lipoproteínas, suelen ser de gran interés para detectar posibles hiperlipidemias y alteraciones de la utilización nutritiva de los lípidos. Otras determinaciones incluyen ácidos grasos libres, glicerol, etc., como indicadores del metabolismo lipídico, y la eliminación fecal de grasa o niveles de carotenoides como indicadores de la absorción de lípidos.

Valoración de la utilización y metabolismo de las vitaminas

La detección de la ingestión inadecuada de vitaminas hidrosolubles del complejo B o alteraciones en su metabolismo se lleva a cabo fundamentalmente por su cuantificación en orina, en sangre o en

eritrocitos, y también evaluando la actividad funcional de algunos enzimas, donde estas vitaminas actúan como coenzimas o cofactores, como transcelotasa eritrocitaria (tiamina), glutatión reductasa (riboflavina), relación de transaminasas (B_6) o excreción de metabolitos como metilnicotinamida (niacina), ácido metilmalónico (vitamina B_{12}) o ácido iminoformil glutámico (ácido fólico). Los niveles de vitamina C, incluidos en la dieta o en suplementos vitamínicos, pueden ser controlados en función de los valores de ácido ascórbico en sangre, en orina y en los leucocitos.

La determinación de parámetros bioquímicos indicadores del estado nutritivo de las vitaminas liposolubles A, D, E y K también ofrece gran interés en el paciente hospitalizado, ya que la insuficiencia nutricional de estos nutrientes suele ser relativamente común. La técnica de evaluación del estado nutritivo relativo a estas vitaminas, además de su cuantificación en plasma y orina, incluyen la determinación de fosfatasa alcalinas (vitamina D), la prueba de hemólisis eritrocitaria con H_2O_2 (vitamina E), la valoración de la proteína transportadora de retinol (vitamina A) y el tiempo de coagulación (vitamina K).

Valoración de la utilización de minerales

Las técnicas de valoración del estado nutritivo en relación al hierro, para detectar deficiencias nutricionales o alteraciones metabólicas, son muy variadas. Entre las más sensibles, y por tanto de elección, están las determinaciones de ferritina sérica y del porcentaje de saturación de la transferrina. También pueden utilizarse el valor hematocrito, la protoporfirina eritrocitaria, la hemoglobina, el recuento de eritrocitos y el hierro sérico como indicadores de la situación nutritiva respecto a este mineral.

Aunque no existen pruebas bioquímicas rápidas y fiables indicativas de la ingestión de calcio o de alteraciones en su metabolismo, suelen utilizarse como índices indirectos el balance de calcio y el análisis de fosfatasa alcalinas. La valoración bioquímica de zinc se basa en el estudio de los niveles plasmáticos o contenido de zinc en el pelo, mientras que en el caso del yodo suelen utilizarse los niveles de proteína plasmática transportadora de yodo, el yodo urinario y pruebas de la función tiroidea. El resto de los minerales pueden evaluarse normalmente a través de la determinación de sus concentraciones en sangre u orina.

Pruebas de valoración de la respuesta inmune

También se suelen incluir, dentro de las pruebas de laboratorio, diferentes ensayos destinados a determinar la capacidad de respuesta inmune del individuo, ya que la malnutrición suele acompañarse de fenómenos de inmunodeficiencia. Las técnicas de evaluación del grado de competencia inmunitaria constituyen un método muy interesante para evaluar, de forma dinámica y global, el estado nutritivo.

Aunque son muchos los factores que pueden influir en la respuesta inmune del organismo, los estados de malnutrición pueden alterar tanto la inmunidad celular como humoral, aumentando, a través de este mecanismo, la incidencia y gravedad de las enfermedades infecciosas. Por ello, se emplean como indicadores del estado nutritivo, pruebas de valoración de la función inmunitaria, principalmente el recuento total de linfocitos en sangre y las pruebas de sensibilidad cutánea.

El número de linfocitos disminuye en estados de malnutrición y se correlaciona con otros parámetros de evaluación del compartimento proteico visceral. Se consideran normales los valores superiores a 2.000 linfocitos/ mm^3 ; como desnutrición leve, los valores comprendidos entre 1.200 y 2.000 linfocitos/ mm^3 ; desnutrición moderada, entre 800 y 1.200 linfocitos/ mm^3 ; y desnutrición grave, por debajo de 800 linfocitos/ mm^3 . En la interpretación de estos datos deben tenerse en cuenta diversos factores no nutritivos que pueden modificarlos, como son la presencia de infecciones, de enfermedades que cursan con linfopenia o linfocitosis, o la administración de ciertos fármacos (corticosteroides, inmunosupresores, etc.)

Las pruebas de sensibilidad cutánea consisten en la administración, por vía intradérmica, de una dosis de recuerdo de un antígeno (tuberculina, candidina, etc.), al cual el paciente ha sido previamente sensibilizado. Con ello se trata de comprobar si se produce una respuesta linfocitaria, con aparición de eritema local e induración en el lugar de la inyección. En situaciones de malnutrición proteica o proteico-calórica puede haber ausencia de reacción a determinados antígenos (anergia). Los antígenos más utilizados son: tuberculina PPD 5 UT en 0,1 ml; estreptoquinasa-estreptodornasa 4/1 U en 0,1 ml; candidina 1/1000 en 0,1 ml; tricofilina 1/1000 en 0,1 ml; y dinitroclorobenceno (DNCB) 0,01% en 0,1 ml. Se considera como respuesta normal la aparición de una induración en el lugar de la inyección del antígeno de 5 mm o más, a las 24-72 horas. Se considera anergia (indicativa de desnutrición) si no hay respuesta o esta es prácticamente inexistente a uno o varios antígenos. La nutrición artificial de pacientes anérgicos mejora la respuesta.

Existen muchos factores que limitan el valor de estas pruebas de sensibilidad cutánea como parámetros de evaluación del estado nutritivo. En efecto, distintas enfermedades pueden causar anergia cutánea (linfomas, tuberculosis, sarcoidosis, etc), así como la administración de fármacos esteroideos e inmunosupresores, la anestesia, la cirugía, la edad avanzada, etc. Por otra parte, la lectura de los tests cutáneos se suele realizar a las 48 horas del comienzo de la prueba, lo que puede retrasar una decisión terapéutica.

Otras determinaciones frecuentes encaminadas a la evaluación de la capacidad de respuesta del sistema inmune son la fórmula leucocitaria y el recuento de linfocitos B y T —responsables de la inmunidad humoral y celular—, respectivamente. El análisis de las proteínas del complemento, de las inmunoglobulinas y el estudio de proliferación linfoblástica frente a diferentes mitógenos son determinaciones interesantes, pero más complejas y, a menudo, difíciles de aplicar en la clínica rutinaria.

OTRAS ESCALAS DE VALORACIÓN NUTRICIONAL

El hecho de que las situaciones de malnutrición sean frecuentes en el medio hospitalario y de que tengan consecuencias importantes, ha puesto de manifiesto la necesidad de identificar a los pacientes afectados. Por ello, se han propuesto diversos métodos o escalas de valoración alternativas. Su objetivo principal es identificar pacientes malnutridos o con riesgo de malnutrición y, en caso necesario, iniciar una terapia nutricional. Entre ellos está la «Valoración Subjetiva Global», que es una técnica desarrollada para evaluar el estado nutritivo y el riesgo nutricional (Tabla 5.5) de forma rápida y sencilla. Está basada en la información recogida en la historia clínica y en un examen físico. Es una valoración subjetiva, pero ha demostrado igual o mayor capacidad para predecir el riesgo nutricional que otros métodos considerados más objetivos. La Valoración Subjetiva Global consiste en la recogida de datos del estado nutricional, que considera los siguientes aspectos:

- Pérdida de peso en los últimos seis meses. Una pérdida de peso mayor del 10%; significativa, entre el 5 y 10%; y poco importante, si es menor del 5%. Se le da más importancia si la pérdida de peso se ha producido en los últimos días; y por el contrario, la importancia es menor si en los últimos días el paciente ha aumentado de peso.
- Cambios en la ingesta alimenticia, en relación con la ingesta habitual del paciente, valorando el tipo y duración del cambio.
- Síntomas gastrointestinales (náuseas, vómitos, diarrea, etc.), que pueden limitar la ingesta o el aprovechamiento de nutrientes, son importantes cuando su duración es mayor de dos semanas.
- Capacidad funcional: se valora si la delgadez se acompaña de incapacidad funcional para levantarse de la cama, andar, toser, etc., ya que los efectos de la desnutrición son más importantes si comprometen algunas funciones elementales en la vida del paciente.
- Relación de la enfermedad con los requerimientos nutricionales, valorando si esta limita la ingesta de alimentos (anorexia, pérdida de conciencia, fiebre, etc.), o si aumenta el catabolismo y por tanto las necesidades de nutrientes.

Tabla 5.5. Valoración subjetiva del estado nutricional

| Historia |
|---|
| <p>1. Cambio de peso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambio global en los últimos 6 meses: _____ Kg • Cambio en las últimas semanas: <input type="checkbox"/> Aumento <input type="checkbox"/> Disminución <input type="checkbox"/> Estable * Tener en cuenta ascitis. <p>2. Cambio en la ingesta (con respecto a la normal/habitual):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sin modificación • Cambio duración: _____ semanas Tipo: <input type="checkbox"/> Dieta sólida subóptima <input type="checkbox"/> Dieta líquida <input type="checkbox"/> Líquidos hipocalóricos <input type="checkbox"/> Ayuno <p>3. Síntomas gastrointestinales (>2 semanas): <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Anorexia <input type="checkbox"/> Náuseas <input type="checkbox"/> Vómitos <input type="checkbox"/> Diarrea</p> <p>4. Capacidad funcional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ninguna alteración • Alteración: Duración _____ semanas Intensidad <input type="checkbox"/> Trabajo subóptimo <input type="checkbox"/> No trabaja, no encamado <input type="checkbox"/> Encamado <p>5. Enfermedad de base y su relación con las necesidades nutricionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico primario • Demandas metabólicas (grado de estrés): <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/> Intermedio <input type="checkbox"/> Alto |
| Exploración física |
| <p>Para cada ítem: 0: Normal; 1+: leve; 2+: moderado; 3+: grave.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de grasa subcutánea (triceps, tórax). • Pérdida de masa muscular (cuádriceps, deltoides, temporales). • Presencia de edema (distal, sacro). • Presencia de ascitis. • Lesiones linguales o dérmicas sugestivas de déficit nutricional. |
| Valoración subjetiva del estado nutricional |
| <p>A. Bien nutrido (restricción de ingesta ausente o mínima, cambios mínimos en función, peso estable o incrementado).</p> <p>B. Moderadamente desnutrido (reducción de ingesta, algunos cambios funcionales, cambio de masa corporal ausente o escaso).</p> <p>C. Gravemente malnutrido (evidentes descensos de ingesta, función y masa corporal).</p> |

Modificado de: Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP *et al.* What is subjective global assessment of nutritional status?, *J. Parenter. Entero. Nutr.* (1987).

- Examen físico: se valora el efecto de la desnutrición sobre la pérdida de grasa, mediante la determinación del pliegue tricípital; y sobre la pérdida de masa muscular y de tono muscular en los músculos deltoides y cuádriceps. La presencia de edemas o de ascitis (no debidas a insuficiencia cardíaca o renal) puede ser signo importante de desnutrición.

De acuerdo con la información obtenida se clasifica a un paciente en una de las siguientes categorías:

- Bien nutrido.
- Moderadamente desnutrido o sospecha de desnutrición.
- Desnutrición grave.

Para asignar a un paciente al último grupo se deben observar signos evidentes de malnutrición, como son una disminución de peso progresiva, con pérdida superior al 10% del peso habitual, pérdida de panículo adiposo y de masa muscular, etc.

Otro instrumento de valoración rápida del estado nutricional validado internacionalmente es el *Mini Nutritional Assessment* (MNA), cuya aplicación puede ser útil tanto en pacientes ambulatorios como hospitalizados (Tabla 5.6). Este cuestionario se suele completar en tan sólo unos 10 minutos e incluye algunas medidas antropométricas, datos relacionados con el estilo de vida, la movilidad, la alimentación, etc. Según la puntuación alcanzada, distingue tres tipos de pacientes:

- Bien nutridos, con puntuación mayor de 23,5.
- Con riesgo de desnutrición, con puntuación entre 17 y 23,5.
- Desnutridos, con puntuación menor de 17.

Otro cuestionario más sencillo que puede ser útil es el propuesto por el Hermann Hospital de Houston (EE UU), que considera que un paciente tiene alto riesgo nutricional cuando su peso corporal es menor del 80% de su peso tabulado por edad y sexo, o tiene un nivel de albúmina menor de 3,5 g/dl, o ha sufrido pérdida de peso, de apetito, intervenciones quirúrgicas, tiene fiebre u otras enfermedades, tales como diarrea, vómitos, colitis ulcerosa, insuficiencia renal, insuficiencia hepática, cáncer, diabetes, úlcera de decúbito, etc.

Índices pronóstico

Diversos grupos de investigadores han intentado correlacionar diferentes parámetros de valoración del estado nutricional, con el riesgo de morbilidad y mortalidad de una determinada población o individuo. Estos criterios o índices pronósticos (IP) orientan sobre el grado de «salud dependiente de la nutrición» combinando datos antropométricos, bioquímicos, inmunológicos y clínicos, mediante fórmulas como la siguiente:

$$IP=158-16,6xA-0,78xT-0,2xPT-5,8xDH$$

donde:

- A es albúmina expresada en mg/dl.
- T es transferrina expresada en mg/dl.
- PT es el pliegue tricípital expresado en mm.
- DH es la respuesta alérgica. (DH = 0, anergia, DH = 1, respuesta < 5 mm y DH = 2, respuesta > 5 mm).

Con este índice se consideran pacientes de alto riesgo a aquellos con valores del IP mayores de 50.

La aplicación de métodos de valoración objetivos y rápidos, basados en la determinación de datos antropométricos como el cociente peso/altura y el pliegue tricípital, y en algunas determinaciones bioquímicas en sangre como la albúmina, prealbúmina, transferrina y fosfatasas alcalinas, puntuando los resultados obtenidos en estas determinaciones según un criterio establecido, permiten obtener un «índice de nutrición» en función del cual clasifica a los pacientes en cuatro grupos correspondientes a: «malnutrición cierta», «riesgo importante», «riesgo débil» y «buena salud».

Tabla 5.6. Evaluación el estado nutricional (*Mini Nutritional Assessment –MNA–*)

| | |
|--|--|
| Nombre Apellidos Sexo Fecha | |
| Edad Peso en kg. Talla en cm Altura talón-rodilla | |
| I. ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS 1. Índice de masa corporal (IMC=peso/talla² en kg/m²) Cuando 0 = IMC < 19 Cuando 1 = 19 ≤ IMC < 21 Cuando 2 = IMC ≥ 23 2. Circunferencia braquial (CB en cm) Cuando 0,0 = CB < 21 Cuando 0,5 = 21 ≤ CB ≤ 22 Cuando 1,0 = CB ≤ 22 3. Circunferencia de la pierna (CP en cm) Cuando 0 = CP < 31 Cuando 1 = CP ≥ 31 4. Pérdida reciente de peso (< 3meses) 0 = pérdida de peso > 3kg. 1 = No lo sabe 2 = Pérdida de peso entre 1 y 3 kg. 3 = No ha habido pérdida de peso | 12. ¿El paciente consume? ¿Productos lácteos al menos una vez al día? Sí No ¿Huevos o legumbres 1 o 2 veces por semana? Sí No ¿Carne, pescado o aves, diariamente? Sí No 0,0 = si 0 o 1 sí 0,5 = si 2 Sí 1,0 = si 3 Sí 13. ¿Consume frutas o verduras al menos 2 veces por día? 0 = No 1 = Sí 14. ¿Ha perdido el apetito? ¿Ha comido menos por falta de apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o alimentación en los últimos meses? 0 = Anorexia severa 1 = Anorexia moderada 2 = Sin anorexia 15. ¿Cuántos vasos de agua u otros líquidos toma al día? 0,0 = Menos de 3 vasos 0,5 = De 3 a 5 vasos 1,0 = Más de 5 vasos 16. Forma de alimentarse 0 = Necesita ayuda 1 = Se alimenta solo con dificultad 2 = Se alimenta solo sin dificultad |
| II. EVALUACIÓN GLOBAL 5. ¿El paciente vive solo en su domicilio? 0 = No 1 = Sí 6. ¿Toma más de tres medicamentos por día? 0 = Sí 1 = No 7. ¿Ha habido una enfermedad o situación de estrés psicológico en los últimos tres meses? 0 = Sí 1 = No 8. Movilidad: 0 = De la cama al sillón 1 = Autonomía en el interior 2 = Sin problemas de nutrición 9. Problemas neuropsicológicos: 0 = Demencia o depresión severa 1 = Demencia o depresión moderada 2 = Sin problemas psicológicos 10. ¿Úlceras o lesiones cutáneas? Total máximo = 30 puntos 0=Sí 1 =No | IV. VALORACIÓN SUBJETIVA 17. ¿El paciente se considera a sí mismo bien nutrido? (Problemas nutricionales) 0 = Malnutrición severa 1 = No lo sabe o malnutrición moderada 2 = Sin problemas de nutrición 18. En comparación con las personas de su edad, ¿cómo encuentra su estado de salud? 0,0 = Peor 0,5 = No sabe 1,0 = Igual 2,0 = Mejor |
| III. PARÁMETROS DIETÉTICOS 11. ¿Cuántas comidas completas realiza al día? 0 = 1 comida 1 = 2 comidas 2 = 3 comidas | Total máximo = 30 puntos Estratificación: ≥ 24 puntos: estado nutricional satisfactorio De 17 a 23,5 puntos: riesgo de malnutrición < 17 puntos: mal estado nutricional |

Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Mini nutritional assessment: a practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts and Research in Gerontology*. (1994) **S2**, 15-59.

CONCLUSIONES

La malnutrición hospitalaria puede afectar al 20-50% de la población ingresada, representando un factor de riesgo importante en la morbi-mortalidad en el medio clínico. En síntesis, la valoración del estado nutritivo consiste en el estudio de la incidencia de la nutrición sobre la salud. Una evaluación exhaustiva en el ámbito nutricional debe basarse en la recopilación de datos antropométricos, bioquímicos y hematológicos, así como de información procedente de la exploración física, la historia clínica, los cuestionarios dietéticos y los informes psicosociales, para los que existen diferentes modelos de protocolos. La interpretación del conjunto de estos datos constituye el criterio más fiable para el diagnóstico de situaciones de desnutrición y obesidad y para el estudio de las características e influencia del régimen dietético sobre la composición corporal (proteína y grasa fundamentalmente), el metabolismo de los nutrientes y los procesos nutricionales o fisiopatológicos derivados. Las conclusiones que se alcanzan a través de la evaluación nutritiva deben ser la base para el desarrollo de programas de alimentación, el planteamiento de los cuidados relacionados con la alimentación y el asesoramiento para la nutrición clínica.

Evidentemente, la utilización de un mayor o menor número de determinaciones dependerá de los objetivos que se pretendan alcanzar. Los datos antropométricos suelen utilizarse en la mayoría de los trabajos de evaluación del estado nutritivo, mientras que los datos analíticos que proporciona el laboratorio son imprescindibles en estudios clínicos nutricionales, y la valoración del sistema inmunitario interesa principalmente en situaciones de desnutrición muy intensa o en trabajos de investigación. En muchos casos no será necesario realizar una valoración completa del estado nutritivo. Algunos datos pueden orientar sobre una posible desnutrición: la dieta, los antecedentes, la historia clínica en el caso de pacientes, y algunas medidas antropométricas sencillas y económicas (peso, altura, pliegue tricéptico y perímetro del brazo) pueden ser suficientes para alertar sobre la posibilidad de malnutrición, y aconsejar el empleo de otros métodos bioquímicos o inmunológicos que proporcionen mayor información sobre el estado nutritivo.

La valoración del estado nutritivo de los pacientes hospitalizados debe ser realizada periódicamente, sobre todo cuando existan factores que influyen en el mismo (enfermedades, cirugía, fármacos, etc.). Es preciso reconocer que en muchos casos no se realiza una adecuada valoración del estado nutritivo, por diversas razones, especialmente por falta de tiempo y personal cualificado o excesiva presión asistencial. Dadas las consecuencias importantes para la salud de los pacientes que pueden tener las situaciones de malnutrición es preciso detectarlas lo antes posible e iniciar una terapia correctora. En este objetivo de realizar evaluaciones sistemáticas del estado nutritivo de los pacientes hospitalizados a través de distintos parámetros o instrumentos, se conseguirá en mayor medida si se cuenta con la colaboración que pueden prestar los distintos profesionales del equipo sanitario (médicos, dietistas, farmacéuticos, ATS, etc.) y la aplicación de modelos simplificados de valoración del estado nutritivo.

BIBLIOGRAFÍA

- Aznarte P, Pareja A, de la Rubia A, López-Soriano F, Martínez de Guzmán M. Influencia de la hospitalización en los pacientes evaluados nutricionalmente al ingreso. *Nutrición Hospitalaria*. 2001 16, 14-18.
- Berstein, LH. Relationship of nutritional markers to length of hospital stay. *Nutrition*. 1995 11, 205-211.
- Bistrain BR, Blacburn GL, Vitale J, Cochran D, Naylor J. Prevalence of malnutrition in general medical patients. *JAMA*. 1984 84, 337-338.
- Björntorp P. *International textbook of obesity*. Sweden, Sahlgren Hospital. 2001.
- Braunshweig C, Gómez S, Sheean PM. Impact of declines in nutritional status on outcomes in adult patients hospitalized for more than 7 days. *J Am Diet Assoc*. 2000 100, 1316-1322.

- Celador A, Muñoz M, Martínez JA. Situación de los servicios de alimentación en hospitales españoles con unidad de nutrición clínica y dietética. *Nutrición Hospitalaria*. 2000 15, 148-152.
- Cervera P, Clapes J, Rigolfas R. *Alimentación y dietoterapia*. Madrid. Interamericana Mc Graw-Hill, 3.ª ed., 1999.
- Coats GK, Morgan SL, Bartolucci AA, Weimsier RL. Hospital malnutrition: A reevaluation 12 years later. *J Am Diet Assoc*. 1993 93, 27-33.
- Corish Ca, Kennedy NP. Protein-energy undernutrition in hospital in-patients. *Br J Nutr*. 2000 83, 575-591.
- De Groot LC, Beck AM, Schroll M. Evaluating the determine your nutritional health checklist and the mini nutritional assessment as tools to identify nutritional problems in elderly Europeans. *Eur J Clin Nutr*. 1998 53, 877-883.
- Edington J, Boorman J, Durrant ER., Perkins A, Giffin CV, James R *et al*. Prevalence of malnutrition on admission to four hospitals in England. The Malnutrition Prevalence Group. *Clin Nutr*. 2000 19, 191-195.
- Fanello S, Foucault S, Delbos V, Jousset, N. Evaluation of nutritional status in hospitalized aged persons. *Sante Publique*. 2000 12, 83-90.
- García S, Salvado J, Farré M, Chacón P, Armadans LL, Planas M. Marcadores nutricionales en pacientes críticos. *Medicina Intensiva*. 1998 22, 100.
- Gersuein ME, German JB, Keen CL. *Nutrition and immunology*. New Jersey. Human Press 2000.
- González-Castela L, Coloma R, Ascorbe P, Indo O, Rodríguez-Carballo B, Martínez-Tutor MJ. Estado actual del grado de desnutrición en los pacientes hospitalizados de la Comunidad de La Rioja. *Nutrición Hospitalaria*. 2001 16, 7-13.
- Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Mini nutritional assessment: a practical assessment tool for grading the nutritional state of elderly patients. *Facts Research Gerontol*. 1994 S2, 15-59.
- Hernsrud D. Nutrition screening and assessment. *Med Clin North Am*. 1999 3, 6-56.
- Humphreys J, de la Maza P, Hirsch S, Barrera G, Gattas V, Bunout D. Muscle strength as a predictor of loss of functional status in Hospitalized patients. *Nutrition*. 2002 18, 616-620.
- Jeejeebhoy KN. Nutritional assessment. *Gastroenterol Clin North Am*. 1998 27, 347-369.
- Mahan LK, Arlin MT. *Nutrición y dietoterapia de Krause*. México. McGraw-Hill Interamericana. 10.ª edición, 2000.
- Martínez JA. *Fundamentos teórico-prácticos de nutrición y dietética*. Madrid. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana, 2000.
- Martínez JA, Hautvast JAG. *Nutrición humana*. Universidad del País Vasco. San Sebastián, 1994.
- Martínez, JA, Urbistondo MD, Velasco JJ. Assessment and implications of the dietary intake in hospitalised psychiatric patients. *J. Am. Diet Assoc*. 1990 90: 1111-1114.
- Martínez-García MP. *Valoración del estado de nutrición en paciente crítico*. 2001. <http://www.multimania.com/trinche/index.htm>
- Muñoz M, Aranceta J, García-Jalon M. *Nutrición aplicada y dietoterapia*. Pamplona, Eunsa, 1999.
- Naber THJ, Schermer T, de Bree A *et al*. Prevalence of malnutrition in hospitalized patients and its association with disease complications. *Am. J. Clin. Nutr*. 1997, 66, 1232-1239.
- Nelson JK, Gastineau C. *Dietética y nutrición. Manual Clínica Mayo* (7.ª ed) Barcelona. Harcourt-Brace, 1996
- Pareja A, Aznarte Padial P, de la Rubia A, López-Soriano F. Assessment of nutritional status at hospital admission: identification of patients with risk for malnutrition. *Nutr Hosp*. 2000 15, 105-113.
- Planas M, Pérez-Portabella C. Malnutrición y valoración del estado nutricional. *Nutrición Hospitalaria*. 1999, 14, S4-S12.
- Rodríguez MC, Martínez JA, Larralde J. Valoración del estado nutricional del lactante y del niño de corta edad. *Acta Pediátrica Española*. 1995 53, 278-284.
- Valdee MS. Nutritional assesment, therapy and monitoring. En: *Tielz textbook of chemical chemistry*. 3.ª Edition. Philadelphia W.B. Saunders, 1998.
- Velasco JJ, Urbistondo MD, Cenarrotabeitia E, Martínez IA. Efectos secundarios del tratamiento farmacológico sobre el estado nutricional de pacientes ingresados en un hospital psiquiátrico. *Farmacia hospitalaria* 1995, 17, 303-311.
- Vellas B, Guigoz Y, Garry PJ. The Mini nutritional assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition*. 1999 15, 116-122.
- Waitzberg DL, Caiaffa WT, Correia TD. Hospital Malnutrition: A Study of 4000 Patients. *Nutr*. 2001 17, 573-580.
- Weinsier RL, Heimburger DC. Distinguishing malnutrition from disease: the search goes on. *Am J Clin Nutr*. 1997 66, 1063-1064.
- WHO Technical Report Series 894. *Obesity: Preventing and managing the global epidemic*. Geneva, World Health Organization, 2000.

Diseño y planificación de dietas. La planificación dietética hospitalaria

Mercedes Muñoz, Itziar Zazpe

INTRODUCCIÓN • EL DISEÑO DE DIETAS. ASPECTOS GENERALES • LA PLANIFICACIÓN DE DIETAS.
LA PLANIFICACIÓN DIETÉTICA HOSPITALARIA. • BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

La preocupación específica por la nutrición aplicada y la alimentación con todas las actividades que la apoyan, surge a principios del siglo xx. La dietética como profesión nace en esos momentos por la necesidad de planear y realizar dietas especiales como parte del tratamiento médico para atender a enfermos que las precisan, y para participar en la investigación de patologías con repercusión nutricional directa o asociada.

Desde entonces, y de forma acelerada en las últimas décadas, el interés por los aspectos prácticos de la alimentación significados en la dieta no ha hecho más que aumentar, y esto, referido tanto al caso de los médicos y otros profesionales de la salud, hoy mucho más numerosos y diversificados, como por parte de las administraciones de los países, y de la población en general. Preocupan ahora, como es bien conocido, no sólo los aspectos curativos de la dieta, sino muy especialmente los preventivos y, en su conjunto todos los factores, nutricionales o no, que puedan ser promotores de salud individual y colectiva. Además, con fuerza creciente, dada su importancia en la mejora de la calidad de vida, interesan los elementos que pueden propiciar satisfacción y bienestar. En este contexto, la alimentación en todo tipo de colectividades —*su diseño y planificación*—, supone un reto particular para los profesionales de la salud, y muy concretamente para quienes de forma conjunta, escalonada en el tiempo, tienen la responsabilidad de diseñar, planificar, programar y controlar la elaboración de dietas.

En la fundamentación teórica de un plan alimentario son muchos los aspectos que pueden referirse indistintamente a sanos y enfermos, individuo o colectividad. La realización adecuada de una dieta tiene que sustentarse en todo caso, en principios científicos que requieren actualización continua, y en la consideración de rasgos culturales, económicos y, en general, de estilos de vida que se deben valorar. No obstante, y a pesar de lo obvio, conviene reseñar que la necesidad del diseño y planificación de dietas tiene mayor entidad y repercusión en el caso de colectividades, y que hay factores importantes a sopesar en la programación de dietas hospitalarias, que son de menor interés cuando se trata no ya de cualquier otra población, sino incluso de un enfermo concreto.

En el presente capítulo se comenzará con unas pautas generales en relación al diseño y planificación de todo tipo de dietas, que podrán servir como punto de arranque para realizar planes alimentarios según sus distintos objetivos y campos de aplicación (Tabla 6.1). Estas orientaciones serán útiles especialmente para los colectivos de sanos en los que se realice la alimentación a tiempo completo, y en donde la mayoría de los comensales puedan consumir la misma dieta: equilibrada nutricionalmente y programada con unas características propias, o con escasas modificaciones.

Posteriormente nos centraremos, como pide el contexto de esta obra, en la planificación de dietas hospitalarias, las más estudiadas hasta ahora, y sin duda las más complejas dada la variabilidad y características particulares tanto de los usuarios pacientes, como de los propios hospitales.

Tabla 6.1. Diseño y planificación de dietas

| | |
|-----------------------------|---|
| Finalidad | Atención de comedores colectivos. Actividad específica médica o dietética. Orientación y seguimiento nutricional. |
| Ámbito de aplicación | Individual. Colectividad: Sanos o enfermos. Población General, - Parte de la Educación Nutricional. |

EL DISEÑO DE DIETAS. ASPECTOS GENERALES

Las líneas básicas para la atención alimentaria y nutricional de un individuo o grupo, deben trazarse después de conocer y analizar sus *condicionantes específicos*, que para la población sana se resuelven casi siempre en los siguientes puntos:

1. *Las necesidades fisiológicas* (o fisiopatológicas) y nutricionales del individuo o población, de acuerdo con la edad, el sexo, el tipo y grado de actividad, y otros parámetros adicionales.
2. *Los hábitos alimentarios*. Aunque el concepto «estilo de vida» que enumeramos más abajo, incluye lo alimentario, lo distinguimos del conjunto para remarcar su importancia en nuestro tema. Se recogen específicamente: hábitos y cultura alimentarios, patrón de comidas —referido a consumos actuales—, preferencias y aversiones, horarios de las distintas tomas, comidas realizadas fuera de casa, etc.
3. *Otros datos relativos al estilo de vida*: práctica de ejercicio físico, ingesta de alcohol, hábito tabáquico..., así como a factores económicos, culturales, religiosos, o de otro tipo, que puedan condicionar esos estilos.
4. *Otras características personales o de la colectividad*: sobre todo en el caso de los comedores institucionales será necesario tener en cuenta los objetivos del centro, y valorar factores socioculturales de los comensales y de su entorno. Además resulta imprescindible examinar los recursos con que se cuenta, tanto humanos (número de trabajadores, cualificación, turnos de trabajo), como materiales (instalaciones y maquinaria, sistemas de compra y gestión, modelo de comedor, servicio de comidas, etc.) y económicos (presupuesto disponible, *ratio* económicas de los menús propuestos...).

Los puntos señalados evidencian la necesidad de que el diseño de la dieta, también su planificación, sean trabajo activo de profesionales capacitados, y en el caso de comedores colectivos, de equipos interprofesionales formados por los responsables de las áreas de trabajo implicadas. *El equipo* que, a distintos niveles, ha de programar la alimentación de una colectividad debe estar integrado por:

1. Un dietista (en su defecto otro profesional de la salud). En todo caso, siempre que se deban realizar dietas especiales, y/o terapéuticas, es imprescindible la previa prescripción facultativa y la supervisión médica siempre que sea necesario.
2. El responsable del servicio de alimentos-cocina.
3. El responsable de gestión.

Lógicamente, en colectivos de poca capacidad, pueden recaer sobre la misma persona más de un área de trabajo, pero no por ello deberían obviarse ninguno de los aspectos a estudiar, ni disminuir su importancia, fundamental para cumplir los objetivos de proporcionar una alimentación saludable y satisfactoria.

Por lo que a planificación de dietas individuales —para una persona— se refiere, será oportuno tener en cuenta que «el equipo» está formado por el profesional —médico o dietista según los casos— y el cliente-paciente que, a fin de cuentas, será el que haga y gestione su alimentación y, por tanto, con el que debe consensuarse el plan dietético para que este sea realizable y obtenga la máxima adhesión de forma duradera.

Las *competencias específicas* de cada uno de los integrantes del equipo pueden resumirse como sigue:

1. *Dietista*. Estudia y realiza la «pauta dietética» (Tabla 6.2). En concreto le compete:

- Definir los contenidos nutricionales a conseguir —fórmula dietética—. Evaluar la necesidad de diversificar esa fórmula según situaciones habituales del comedor incluídas las patológicas, elaborar menús optativos con alguna variante nutricional, etc.
- Traducir las necesidades de nutrientes a raciones habituales y a gramos, por alimentos y grupos de alimentos. Dar recomendaciones concretas de aumentos de consumo o limitación de alguno de ellos.
- Proponer el número de tomas diaria, y hacer la cuantificación energética y de macronutrientes de esas tomas.
- Elegir el patrón alimentario a seguir, y la estructura básica de la dieta. Dar orientaciones y guías para la confección de menús en las que se especifiquen, respetando en lo posible el patrón cultural, alimentos, texturas, condimentación, tecnologías, etc.
- Informar a usuarios y familiares del plan alimentario, y recomendaciones adicionales.

Tabla 6.2. Contenidos de una pauta dietética

- **Valor energético total.**
- **Nutrientes:** cantidades máximas y/o mínimas de macro y micronutrientes.
- **Otros componentes de la dieta:** fibra, alcohol, líquidos.
- **Características y distribución de las comidas:**
 - Número de tomas.
 - Cantidad de alimentos/toma.
 - Volumen.
 - Textura.
- **Aspectos culinarios:**
 - Tecnologías. Condimentación. Grasa de condimento.
 - Temperatura.
- **Alimentos permitidos, prohibidos y aconsejados.**
- **Guías para la confección de menús.**
- **Aspectos higiénicos y gastronómicos:**
 - Presentación de platos y bandejas.
 - Aireación, luz, temperatura.

2. *El responsable del servicio de alimentos-cocina*. Asesorado por el dietista, elaborará la «Plantilla» (ver más adelante) de ese comedor. Con ella, confeccionará posteriormente los calendarios de menús (semanales, quincenales, mensuales según los casos), y sobre cada menú diario, las diversificaciones previstas —a veces llamadas *planillas*—, utilizando criterios de unificación apropiados.

3. *El responsable de Gestión.* Controla y supervisa la planificación de las dietas según *ratios* económicas y otros recursos del centro: instalaciones, maquinaria, preparación del personal de cocina, horarios de trabajo, capacidad de producción y servicio...

Con todos esos datos y actuaciones, se puede conseguir de forma realista —desde luego hay otras— una planificación de dietas y unos menús bien elaborados, nutricionales, de acuerdo con el tipo de vida de los comensales, y que les resulten gratos y atractivos.

LA PLANIFICACIÓN DE DIETAS

De forma esquemática, las *fases de elaboración* de un calendario de menús expresadas desde su inicio —sólo necesario cuando arranca el Servicio, o se modifican sus condicionantes básicos— pueden describirse como sigue:

1. Recopilación de datos sobre necesidades fisiológicas y nutricionales de los comensales. También de su historia dietética y estilos de vida (Tabla 6.3).

Tabla 6.3. Estudios previos al diseño y planificación de dietas

- **Características del individuo o colectividad:** Personales, ambientales, socioculturales...
- **Situación geográfica y climática.**
- **Valoración nutricional actual.**
- **Historia dietética:** hábitos alimentarios, patrón actual de comidas.
- **Aspectos culinarios:**
 - Tecnologías. Condimentación. Grasa de condimento.
 - Temperatura.
- **Otros estilos de vida.**
- **Recursos materiales y económicos.**
- **Diagnóstico clínico.**

2. Consideración de esos datos a la luz de las recomendaciones nutricionales establecidas para la población sana de esas características (DRI o IR), objetivos nutricionales y guías alimentarias.
3. Establecimiento de una fórmula dietética adecuada —básicamente contenido energético y macronutrientes— (Tabla 6.4). Los programas informáticos, que se utilizan cada vez con más frecuencia para la valoración nutricional de los menús, dan pie a que en la fórmula puedan contemplarse otros nutrientes o elementos de interés: fibra, colesterol, y algunos minerales y vitaminas según edades y situación del grupo. En el caso de dietas terapéuticas, como veremos más adelante, es obvio que la fórmula dietética deberá ser «completa», es decir, contener todos los nutrientes que se precisen, según el diagnóstico médico.
4. Distribución del valor calórico total (VCT), en cada una de las tomas del día, según horarios (Tabla 6.4).
5. Establecimiento de la estructura básica del menú diario, patrón de comidas por grupos de alimentos (Tabla 6.5), teniendo en cuenta además de la fórmula, toda la pauta dietética establecida.
6. Desarrollo del patrón diario de comidas en una «plantilla» apropiada a cada caso. La plantilla expresa «el despliegue de la estructura básica del menú diario en un número de días que no

coincida con los de funcionamiento semanal del comedor» para evitar repeticiones cíclicas de comidas y alimentos. Así una plantilla de comedor de empresa se hará de 6 días, como se presenta en la Tabla 6.6, mientras que la de una residencia a tiempo completo será de esos mismos días o, para dar más posibilidades de variación y alternancia, de 8, 9 o hasta 14 días. La realización de plantillas es opcional. Sobre todo en restauración social resulta un instrumento muy eficaz y de fácil uso para asegurar la variedad de los menús, el ritmo adecuado de consumo de cada grupo de alimentos, las raciones diarias o semanales recomendadas, etc. Desde el Servicio de cocina a partir de ella se hace más fácil y segura la compra de alimentos necesaria, con economía de tiempo y de dinero. De otra parte, con listas de platos, recetas, etc., imprescindible

Tabla 6.4. Fórmula dietética¹

| Cuantitativa | | Aspectos cualitativos | |
|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---|
| Valor energético ² : | 2.000 - 2.200 kcal normocalórica | Valor energético: | importantes diferencias individuales |
| Proteínas: | 12 - 15% VCT ³ 60 - 80 g | Lípidos ⁴ : | $(AGM+AGP)/AGS > 2$ |
| Grasas: | 30 - 35% VCT 75 - 85 g | AGS 7% | |
| Colesterol: | < 300 mg | AGM 12-18% AGP <10% | |
| Carbohidratos: | 55 - 60% VCT 255 - 270 g | Carbohidratos ⁵ : | |
| Fibra: | 10-15 g/ 1000 kcal | CH simples | < 10% |
| | | CH complejos | 45 - 50% |
| | | Fibra: | aumentar gradualmente |
| Sales minerales: | Valores tabulados | | |
| Vitaminas: | Valores tabulados | | |
| Agua: | 1,2 -1,5 mL/kcal | | |

¹ Fórmula dietética estructurada para colectividades de más de 65 años de edad.

² No se incluye el *alcohol* en el reparto energético de macronutrientes, aunque se mantiene su consumo opcional. En la cuantificación energética total, esos consumos deben contabilizarse a expensas de los carbohidratos, con un valor de 7 kcal/g de alcohol. (máx. aconsejado 10% VCT).

³ VCT= Valor calórico total.

⁴ Distribución de lípidos en porcentaje del VCT.

AGS= Ácidos grasos saturados; AGM= Ácidos grasos monoinsaturados.

AGP= Ácidos grasos poliinsaturados.

⁵ Distribución de carbohidratos en función del VCT.

| Distribución energética a lo largo del día (5 tomas) | |
|--|--------|
| Tomas | % VCT |
| Desayuno | 20% |
| Almuerzo | 5-10% |
| Comida | 30-35% |
| Merienda | 10-15% |
| Cena | 20-25% |

bles en todos los casos, se elaboran los menús con más novedad, sin necesidad de repetirlos por ciclos, y se evitan monotonías que restan calidad y aceptación a la comida en ese tipo de colectividades.

Los pasos señalados constituyen el trabajo de base que realiza el dietista para cada comedor colectivo. Pueden ser también los que se sigan al planificar la alimentación de un enfermo, para, con información y orientaciones precisas, facilitarles su autonomía en la posterior elaboración de sus dietas.

Tabla 6.5. Estructura básica de nuestras comidas

| |
|--|
| <p>DESAYUNO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lácteo: leche con café o cacao. • Hidrocarbonado: pan (natural, tostado, integral). • Galletas o repostería sencilla. Cereales (opcional). • Lípidos: aceite o mantequilla (según regiones). • Azúcares: mermelada. • Complementos: Fruta natural, zumos, etc. Según la edad, actividad y horarios podrían sugerirse complementos proteicos: fiambres, quesos magros blandos, etc. |
| <p>COMIDA: nuestro patrón tradicional comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aperitivos o entrantes: (opcional). Contenido según hábitos y estación del año. • 1.º plato: Hidrocarbonado —legumbres, cereales, patatas (con o sin verduras). Actualmente se sustituye con frecuencia por verduras—. • 2.º plato: Proteico —carnes, pescados, huevos—. <ul style="list-style-type: none"> • <i>Guarnición:</i> adecuada al alimento principal —hortalizas, verduras, ensaladas—. Conviene que sea complemento nutricional del primero. • Postre: Fruta, lácteos, y en menor proporción, postres tradicionales. • Pan. Interesa introducir panes integrales. Vino: opcional. |
| <p>CENA</p> <p>Similar a la comida, de menor densidad energética y nutricional, de saciedad y económico.</p> |

7. La confección de menús (calendario semanal, quincenal o mensual) es una etapa meta de la planificación. Representa el trabajo indispensable, periódico, del encargado de cocina que, programado de antemano, debe revisarse en el momento de su realización para adaptarlo a los imprevistos o necesidades de última hora. Al hacer los menús, el experto se acomoda a factores coyunturales como la climatología, días festivos, etc. Su elaboración precisa, como ya se ha dicho, de un *material auxiliar*: listas de platos (estacionales y locales) y recetas de cocina, conocimiento de las disponibilidades del mercado, listas de precios actualizadas, etc., que son del dominio del encargado de cocina. La Tabla 6.7 presenta un modelo de menús elaborados a partir de la plantilla preparada (Tabla 6.6).

Según el carácter de la institución y el tipo de comedor, es cada día más frecuente el ofertar *menús opcionales* que mejoran la calidad del servicio. También puede ser conveniente preparar algunas *diversificaciones* del menú con objeto de atender a las necesidades habituales de ese colectivo. Si la diversificación es necesaria, con sus platos podrá hacerse el menú opcional. Las modificaciones y alternativas de la dieta básica, se estudiarán de forma que tengan la menor repercusión posible en el trabajo y gastos de cocina (unificación de alimentos y tecnologías), y que produzcan mejoras en la aceptación global de los menús.

Tabla 6.6. Plantilla de comidas

| Día | 1.º plato* | Complemento | 2.º plato* | Guarnición | Postre |
|-----|-----------------|----------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| 1 | Pasta | Lácteo | Carne (magra) | Ensalada Verdura | Repostería Fruta |
| 2 | Legumbre | Cereal (arroz) | Ave | Frutas | Fruta |
| 3 | Fécula (patata) | Cárnico | Pescado | Ensalada | Lácteo (Frutos secos) |
| 4 | Arroz | Pescado | Carne Picada (mezcla) | Fritos Ensalada | Fruta |
| 5 | Verdura | Carne | Huevos | Fécula | Fruta |
| 6 | Legumbre | Verdura | Pescado | Ensalada | Lácteo |

* Los complementos y guarniciones de primeros y segundos platos son sólo orientativos. El profesional encargado de la confección de menús establecerá en cada caso, con criterios nutricionales y gastronómicos, de variedad, etc., las recetas convenientes.

Tabla 6.7. Calendario de menús (según plantilla anterior. Invierno)

| Día | 1.º plato | 2.º plato | Postre |
|-----|--------------------------|---|--------------------|
| 1 | Macarrones carbonara | Filete de ternera plancha/ lechuga y zanahoria | Sorbete de plátano |
| 2 | Potaje de lentejas/arroz | Pollo al horno/ dados de manzana | Fruta del tiempo |
| 3 | Patatas con chorizo | Lenguado plancha/ensalada de remolacha y aceitunas | Yogur natural |
| 4 | Arroz con almejas | Hamburguesa/ ensalada de tomate y cebolla | Naranja |
| 5 | Acelgas con jamón | Huevos fritos/patatas fritas | Manzana |
| 6 | Garbanzos con espinacas | Pescadilla frita/ ensalada de escarola | Natillas |

- Valoración nutricional y de satisfacción de la dieta. Los menús, como hemos dicho repetidamente, deben cubrir unos requerimientos nutricionales, y atender además aspectos hedónicos y de aceptación individual y colectiva.

Para evaluar la adecuación nutricional, es necesario conocer la cantidad de alimentos consumidos (gramos o raciones) que, pasados en todos los casos a unidades adecuadas, se calibran con tablas de composición de alimentos.

La facilidad que en estos momentos proporciona la informática, hace que esta evaluación, antes tan laboriosa, pueda hacerse al menos periódicamente, para estimar el contenido medio en nutrientes de las dietas que se sirven, y asegurar su equilibrio.

En cuanto a la evaluación sensorial y de aceptación global de la dieta hay muchos métodos que proporcionan datos fiables, entre otros los cuestionarios de satisfacción del cliente, y el control de residuos en cocina.

9. Presentación del plan dietético. Esta fase, la última de la planificación, tomará distintas formas según los objetivos que pretenda cubrir. Para dar a cocina, por ejemplo, se buscará que el cocinero comprenda sin dudas la redacción de cada menú para su mejor ejecución. En comedores colectivos en los que se realiza sólo una comida diaria, empresas y sobre todo en restauración escolar, es cada vez más frecuente que se dé a la familia el plan mensual de comidas. Esa presentación, con información y recomendaciones complementarias para el resto de las comidas, puede ser un gran medio educativo en temas alimentarios y una ayuda en la mejora de hábitos saludables. Igual puede decirse de la presentación de la dieta en atención primaria y en asesoramiento dietético, siempre con orientaciones personalizadas.

La planificación dietética hospitalaria

Dos son, a nuestro juicio, los objetivos *proprios* de esta planificación específica que incumbe, como veremos, al centro hospitalario a través de las Unidades de Nutrición Clínica y Dietética (UNCYD) —en su defecto los facultativos o servicio competente—, y al servicio de Alimentación-Restauración del Hospital, con sus variadísimas estructuras y conexiones entre ambos:

1. Proporcionar a los pacientes una atención cualificada alimentaria y nutricional que contribuya a su curación a la vez que, en lo posible, se mantiene o mejora su estado nutricional. Es importante cubrir *en lo posible* las necesidades nutricionales de cada persona. Esta meta no debe relegarse nunca en el hospital, para evitar situaciones de malnutrición, o lentitud en la mejoría esperada, muchas veces subsanable con la buena planificación.
2. La necesidad de planificar dietas armónicas, que no posean carencias en determinados nutrientes, ni bajo nivel de aceptación, etc. Hay que conseguir a través de la planificación que lleguen a elaborarse dietas agradables, que proporcionen cierta satisfacción y bienestar al paciente, aunque se prevea con certeza que ello no será posible en todos los casos. Como dice Riestra, «el enfermo tiene unas opiniones y emite juicios de valor sobre la calidad de los alimentos. Hay en él una predisposición adquirida que beneficia o pone obstáculos tanto a la ingesta de ciertos alimentos como al modo de condimentarlos, lo que se reconoce habitualmente como «placer de comer». Esta faceta es del máximo interés, porque está demostrado que una dieta, por bien programada que esté desde el punto de vista nutricional, si no produce placer al comerla, deja de consumirse y por tanto está abocada al fracaso».

La planificación dietética hospitalaria, es siempre una tarea:

- *Delicada y compleja*, que requiere el estudio y acoplamiento de muchas variables, con la colaboración, de un equipo interprofesional especializado, que sepa dar respuesta en su conjunto a las necesidades patológicas, nutricionales y humanas de todos los usuarios de esa alimentación.
- *Única*, en el sentido de que ha de ser específica de cada hospital, porque son muy variados y algunas veces dispares los condicionantes concretos de cada centro asistencial. Ello no impide, sino al contrario, que se consideren como valiosas y deban estudiarse las experiencias y aportaciones de centros paralelos o con situaciones similares en alguno de los aspectos de estudio. Pero cada centro hospitalario debe ser el que clasifique, sistematice y denomine sus propias dietas con arreglo a criterios científicos y de máxima aplicabilidad en su propio territorio.

En las páginas que siguen se expone el proceso habitual para lograr una adecuada planificación dietética en el hospital, trabajo minucioso y complejo que acaba y se expresa en la versión estructurada, codificada, y escrita de su «Manual de Dietas» (MD). El MD es, para cada centro sanitario, el instrumento eficaz que garantiza y facilita el que la planificación de dietas cumpla su fin de asegurar la mejor alimentación a toda la población hospitalaria.

Nos proponemos desarrollar los siguientes puntos:

- Descripción de un MD. Finalidad. Condicionantes generales y específicos.
- Esquema básico para confeccionar el propio MD. Características.
- Fases de estudio y trabajo que aseguran una buena planificación dietética hospitalaria.

1. ¿Qué es un Manual de dietas?

El compendio de tratamientos alimentarios o dietas que se establecen en un hospital, y que se presentan de forma escrita y estructurada de acuerdo a un plan previsto, se denomina *Manual de Dietas* (MD). El Manual recoge de forma armónica y coordinada el conjunto de las necesidades de tipo nutricional del centro hospitalario. A la vez, aporta la información necesaria para que esas necesidades sean comprendidas y puedan seguirse con facilidad y eficacia en todos los niveles en que se utilice. Cada centro hospitalario, como se acaba de decir, debe confeccionar su propio MD.

Los objetivos básicos de un MD podrían concretarse en los siguientes:

1. Facilitar a facultativos y dietistas de planta la información y material necesarios para que puedan prescribir y explicar el plan de alimentación correctamente.
2. Ayudar al servicio de enfermería y otro personal competente, en la supervisión de las dietas que se sirven.
3. Facilitar igualmente al servicio de cocina, a través del personal cualificado, las previsiones y elaboración ajustada de cada uno de los platos diarios.
4. Por último, y como objetivo complementario, se puede señalar el de facilitar a los profesionales implicados una herramienta muy apropiada de educación nutricional, con la que puedan aconsejar a los pacientes dietas de salida del hospital, incluso tratamientos ambulatorios, en consonancia con las pautas seguidas durante la hospitalización. De ese modo se les allana el seguimiento del plan nutricional previsto y su progresión hacia dietas más personales, amplias y confortables.
5. Para elaborar un MD a medida de las necesidades del centro —es decir para establecer su número, precisar las dietas concretas a programar, preparar la información que debe incluir cada una, etc.— es imprescindible, como explicamos en el apartado anterior, analizar previamente los factores que condicionan esa planificación dietética.

Los indicadores de la realidad del hospital que permiten fijar las coordenadas de la planificación dietética, hacen referencia a diversos datos generales, clínicos, de organización, de personal, técnicos, etc., del centro hospitalario. La Tabla 6.8 recoge los que consideramos importantes en todas las situaciones.

2. Esquema básico para confeccionar el MD

Obtenida la información previa, puede iniciarse el diseño y sistematización del MD. Una de sus primeras concreciones es determinar el *número y tipo de dietas* que deberán contemplarse en el Manual. Al hacerlo, una tendencia correcta y experimentada es la de que haya un número amplio de dietas disponibles, para evitar en lo posible la elaboración intermitente de dietas personalizadas, no incluidas en el MD, a la vez que se mantiene el objetivo de que cada paciente reciba la dieta que necesita según sus características patológicas, y con adecuación a sus hábitos alimentarios. Otro punto importante a determinar es *la información nutricional y de adecuación* en general que deberá incluir cada dieta, así como la sistemática común a seguir en todas ellas.

Tabla 6.8. Condicionantes de la planificación dietética hospitalaria

| 1. DATOS GENERALES DEL HOSPITAL |
|--|
| Filosofía: Objetivos. Finalidad. Actividad clínica (hospital general, quirúrgico, etc.). Nº de camas (total y su adjudicación a los servicios). Ocupación media de camas (mes, año). Tasa de intervenciones quirúrgicas. Estancia media en el hospital. Tipo de pacientes (procedencia, edad media y sexo según patologías...) Zona de ubicación geográfica. |
| 2. ASPECTOS ORGANIZATIVOS |
| Situación de la UNCYD y en su caso del servicio de cocina en el organigrama del centro. Relaciones del servicio con: La Gerencia y la Dirección Médica del Hospital. El resto de servicios clínicos. Servicios de Farmacia, Enfermería, Higiene ... Arquitectura y logística: sistemas de comunicación. |
| 3. PERSONALES |
| Plantilla de la UNCYD involucrada en el trabajo dietético ordinario, y del Servicio de Alimentación. Número de personas. Cualificación profesional de los componentes del Servicio de Alimentación: Cocineros, pinches, ... Organización del trabajo: Horarios y turnos de la actividad laboral. Organización del trabajo de servicios implicados en la dinámica de la petición de dietas y ritmo de elaboración de los menús diarios. |
| 4. TÉCNICOS, MATERIALES Y DE GESTIÓN |
| Tecnología: Informatización del servicio. Instalaciones y maquinaria. Gestión de compras. Presupuestos. |

Es sabido que la *clasificación* de las dietas de un MD —en concreto a las dietas terapéuticas—, puede hacerse en base a distintos criterios, según convenga a la planificación e intereses generales del centro, al funcionamiento de la Unidad de Nutrición y Dietética y desde luego teniendo en cuenta a sus potenciales usuarios. Aunque en sus inicios esa clasificación miraba más el diagnóstico médico, y por tanto la organización del MD se hacía según las diferentes patologías, desde hace años las dietas terapéuticas tienden a sistematizarse y denominarse de acuerdo al valor o valores nutricionales que se han de modificar, aunque todavía, dada su dificultad, no se haya conseguido por completo. En nuestra opinión parece lógico que un MD siga en lo posible el segundo criterio, y las presente y denomine en razón de sus modificaciones nutricionales. De ese modo se pueden unificar tratamientos dietéticos aconsejados para distintas patologías, y consiguientemente simplificar el trabajo y mejorar la eficacia de los servicios de dietas y cocina.

Por otra parte, aunque hasta hace unos años era común presentar el MD exclusivamente en soporte escrito, actualmente la informática puede hacer posible el acceso a la información del modo que más convenga al usuario, enfermedades o tratamiento dietético, de forma que cada profesional encuentre lo que busca por el sistema que le resulte más rápido y seguro.

También puede ser de interés analizar la conveniencia de hacer distintas versiones del MD según su utilidad en los distintos servicios, porque no en todos interesa su contenido total. Es obvio el distinto uso que hacen de él por ejemplo los facultativos, los dietistas y el servicio de restauración.

En cambio sería de desear que, a partir de dicho MD, los dietistas con el servicio de cocina se plantearan complementarlo con el análisis nutricional de recetas, enriquecimiento de platos, etc.

La codificación de dietas exclusivamente numérica y correlativa se utiliza cada vez menos (D1, D2, D3...). En MD con esa codificación, a falta de planificación anterior, el desdoblamiento de una dieta por nuevas necesidades del hospital suele ser la razón común por la que se introducen letras, también de forma correlativa (D6A —dieta 6, pobre en fibra—, D6B —dieta 6, rica en fibra—, etc.).

La codificación alfanumérica siguiendo reglas nemotécnicas respecto de las características de la dieta es la que en estos momentos se ve más adecuada y eficaz, por aportar ya en el código datos que faciliten su memorización y uso. Sobre la sigla alfabética, los números, suelen indicar las variantes concretas de una misma dieta. Así la dieta hipoproteica con 60 g de proteína podría tener un código HP60, la hipoproteica con 40 g de proteína HP40, y la hipoproteica de 40 g sin sal HP40SS, etc.

En la codificación, sobre todo para el servicio de cocina, pueden utilizarse a la vez colores, o figuras sencillas cuya visión recuerde, de forma rápida e intuitiva, el tipo de dieta que se prepara (código verde: sin sal, etc.).

Se muestra un esquema que posibilita el desarrollo de un MD de hospital general, basado en su formulación dietética (Tabla 6.9). A partir de él, se examinará la necesidad o conveniencia de la mayor o menor diversificación y progresión de sus epígrafes, marcada, por los rasgos distintivos de cada hospital.

Tabla 6.9. Esquema de un manual de dietas hospitalarias

| DIETAS BASALES | |
|--|---|
| Para adultos (abierta o cerrada) | |
| Pediátrica | |
| Ovolácteo vegetariana | |
| Dietas terapéuticas | |
| Dietas progresivas Dieta líquida Dieta semilíquida <i>Dieta semiblanda</i> <i>Dieta blanca</i> | Control de residuos Dieta rica en residuos Dieta pobre astringente |
| Con modificación de textura y/o consistencia Dieta triturada Dieta odontológica o de fácil masticación | Control de proteínas y/o de Na⁺-K⁺ Dieta 40 g (proteína) Dieta 60 g (proteína) Dieta 90 g (proteína) Dieta hiperprotéica e hipercalórica |
| Patología gastrointestinal Dieta antirreflujo Dieta de protección gástrica Dieta postgastrectomía Dieta protección biliar | Control de grasas: saturadas y colesterol |
| Control de peso y diabetes Dieta 1.000 kcal Dieta 1.500 kcal Dieta 2.000 kcal Dieta 2.500 kcal | Dietas para pruebas exploratorias Otras dietas¹ Dietas personalizadas² |
| Modificaciones ordinarias de las dietas | |
| La totalidad de las dietas podrán prescribirse: | |
| Sin sal. | |
| Omitiendo azúcares sencillos. | |

¹ Bajo este título pueden englobarse las dietas de poco uso en el hospital: control de minerales, alergias alimentarias, dieta sin gluten, etc., que deben contemplarse en el manual.

² Estas dietas engloban aquellas que deben confeccionarse de manera individual: dietas con control de aminoácidos, dietas por trastornos de la conducta alimentaria, polipatologías, etc.

Respecto a la *información nutricional y de adecuación* que debe incluir cada dieta, información que debe estar estructurada uniformemente para dar facilidad de uso al MD, suele abarcar diversos puntos (Tabla 6.10).

Tabla 6.10. Información de la dieta

| |
|--|
| <p>Nombre de la dieta y su código</p> <p>Introducción</p> <p>Objetivos</p> <p>Indicaciones</p> <p>Características: Fórmula dietética desarrollada</p> <p>Plantilla. Menú orientativo. Calendario de menús</p> <p>Valoración nutricional y juicio global de la dieta</p> |
|--|

1. *Nombre de la dieta*: Expresará de forma clara y lo más concisa posible su especificidad nutricional, para facilitar su comprensión, evitando interpretaciones erróneas que dificultarían su prescripción y adecuación en cualquiera de los niveles de atención y cuidado del paciente.
2. *Introducción*: Recogerá la idea general de la dieta, así como una breve explicación fisiopatológica de las situaciones en las que esta dieta se podría pautar.
3. *Objetivos*: Se formularán las metas que se quieren conseguir al pautar la dieta a corto y medio plazo. Los objetivos se marcarán de forma realista de acuerdo con las expectativas de éxito y eficacia de un tratamiento dietético.
4. *Indicaciones*: Se enumerarán las patologías o síndromes en los que se aplica la dieta desglosando en su caso los rangos y márgenes de esa aplicación. Igualmente deberá especificarse, si se requiriese, la duración de seguimiento máxima aconsejada, y su contraindicación en casos de complicaciones de patologías ya señaladas.
5. *Características*: En este apartado figuran los aspectos centrales de la información nutricional y dietética de cada dieta. En nuestro esquema habitual se reseñan los siguientes apartados:
 - 5.1. *Fórmula dietética*: Agrupa los datos nutricionales apropiados en cada caso. Siempre que se pueda, convendrá establecerlos dando márgenes correctos para facilitar su uso. En todo caso se señalan: valor calórico total (VCT) expresado en kilocalorías; la distribución de principios inmediatos como % del VCT y en valor absoluto (g); la cantidad de micronutrientes, minerales y vitaminas (g, mg, g, etc.), y la cantidad de agua (g/kcal o g/día). En este apartado se debe indicar también, siempre que se vea necesario, la proporción de carbohidratos simples y complejos, de proteínas animales y vegetales, el desglose de ácidos grasos, los valores de fibra, colesterol, purinas/ácido úrico, etc. Por último, a la vista de esa fórmula, conviene incluir, si se prevé malnutrición del paciente, la conveniencia o no de prescribir algún tipo de *suplementación*.
 - 5.2. *Distribución de la dieta*: Indica su fraccionamiento en tomas a lo largo del día. Si hiciera falta establece la distribución energética y nutricional por toma.
 - 5.3. *Aspectos culinarios*: Se recogen en este apartado las características de tecnología, condimentación, etc., que se aconsejan en la elaboración de la dieta, no sólo por necesidades de la/s sintomatología/s que se quieren tratar, sino buscando también que esos procesos mejoren sensorialmente las dietas, facilitando su apetibilidad, para ofrecer al enfermo algo bien presentado y que le resulte agradable. Se consideran en este apartado también, la consistencia, el volumen, la temperatura, etc.
 - 5.4. *Pautas para la elaboración de los menús*: Resulta de utilidad dar alguna orientación sobre la confección de las comidas y platos que pueden facilitar el seguimiento de la dieta: cómo

sazonarlos y cocinarlos para que estén jugosos, cómo presentarlos, qué alimentos básicos, ingredientes y cantidades, forman parte de cada toma, así como algunas indicaciones para que la dieta sea variada, de manera que el paciente la siga el tiempo previsto.

5.5. *Alimentos aconsejados y restringidos*: Se pueden señalar en primer lugar en función de la restricción nutricional propuesta, y de la tolerancia de paciente, pero también podrán incluir orientaciones en orden a su aceptación, apetibilidad, etc.

5.6. *Menú orientativo*: En este apartado se ejemplifica la forma práctica de poner por obra las orientaciones y pautas que se acaban de consignar. Sin duda tiene utilidad especial en el momento del alta hospitalaria, cuando a través de toda la pauta dietética se quiere mostrar al paciente cómo seguir su plan alimentario y darle educación nutricional. Hay al menos dos formas de presentar ese menú: confeccionando una plantilla base con tipos de alimentos y su frecuencia de consumo diaria, semanal, etc., para que el paciente elabore una dieta variada, o hacer directamente la planificación de los menús especificada por días —teniendo en cuenta todas las indicaciones del plan nutricional—, para que el paciente los siga. Sin duda el primer modo, más laborioso y que requiere más dedicación de tiempo del profesional, es el que asegura y fomenta la autonomía y adhesión del paciente.

Para la planificación hospitalaria se harán lógicamente, según el plan previsto, unos menús unificados en lo posible con la dieta basal —dieta 0, o dieta normal en la nomenclatura de muchos hospitales—, o con otras que se preparen según el planteamiento general elaborado conjuntamente con el servicio de restauración.

6. *Valoración nutricional y juicio global*: Es necesario asegurar que los menús que se brindan en el hospital son los adecuados y que por lo tanto coinciden en media con la fórmula dietética establecida. Por eso cada vez con más frecuencia se calibran nutricionalmente los menús (por ingredientes de los platos diarios o a través de las recetas del centro), del modo que más interese a esa valoración: considerando sólo los totales diarios, por tomas, etc., y haciendo las medias que se vean oportunas. Posteriormente, se realiza la evaluación de la dieta. Nos referimos a la necesidad de comprobar por medios objetivos y subjetivos que el plan dietético establecido y su elaboración y presentación son adecuados para conseguir un buen grado de aceptación del paciente. Sin duda son necesarios análisis clínicos de diverso tipo con la posterior revisión de los parámetros afectados, los que reflejarán de manera objetiva la adecuación nutricional y la mejoría del paciente, pero, en el contexto de esta obra, se debe poner el acento en los datos que conviene recabar para concluir que las dietas, ajustadas nutricionalmente, resultan también satisfactorias y adecuadas culturalmente, y se acomodan a unas *ratios* económicas apropiadas. La Tabla 6.11 especifica algunos de los rasgos de la dieta que facilitan esa evaluación final.

Tabla 6.11. Valoración global de la dieta

-
- **Adaptación nutritiva**: mantenimiento de la composición nutricional establecida.
 - **Variiedad**: de alimentos, tecnologías culinarias, guarniciones... Los menús con alternancia de alimentos, suelen ser equilibrados desde el punto de vista nutricional.
 - **Adecuación**: al tipo de comensales, época del año, lugar ...
 - **Ratio calidad/precio.**
 - **Complejidad de elaboración.**
 - **Momento y forma de distribución.**
 - **Características gastronómicas y sensoriales**: color, sabor, aroma, textura, temperatura, apariencia ...
 - **Armonía entre alimentos - bebidas.**
 - **Presentación** como factor global de aceptación.
-

3. Pasos a seguir en la elaboración de un MD

La estructuración y desarrollo de un MD ha de ser labor de un equipo integrado por representantes de la Dirección o Gerencia del hospital, la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética, y el Servicio de Alimentos o de Restauración del Hospital, que precisan además la colaboración de todos los servicios clínicos implicados. La dinámica de trabajo puede describirse como sigue:

1. El proyecto lo realiza un equipo formado por los responsables de la UNCYD —en su defecto los facultativos o servicios responsables de la alimentación del hospital—. El equipo hará reuniones y consultas previas con cada uno de los servicios médicos implicados en el diagnóstico y prescripción dietética de las distintas enfermedades, para consensuar el tipo de dietas que se vea conveniente incluir en el MD.
2. El diseño será remitido y estudiado en equipo, con la Gerencia del hospital, que aportará datos de planteamiento y económicos entre otros, y decidirá la posibilidad de su implantación en el hospital.
3. Una vez decidido el contenido básico del manual la UNCYD estudiará el esquema básico teórico que lo estructure y unifique.
4. Planteadas las líneas maestras de cada dieta, es necesario que representantes de la UNCYD, en este caso primordialmente dietistas, desarrollen cada una de esas dietas de acuerdo al plan general establecido. Con los facultativos de la unidad se revisará su codificación más adecuada, para facilitar su unificación y el que sea comprendida y bien utilizada en todo el hospital, en los distintos estamentos y para los distintos grupos de usuarios.
5. Las siguientes fases tienen especial importancia para asegurar, junto al valor nutricional y terapéutico adecuado, los criterios de calidad y satisfacción y en lo posible personalización que debe procurar un tratamiento dietético. Se realizan reuniones de la UNCYD —el personal indicado serían dietistas y los responsables del servicio de alimentación— para estructurar unas plantillas adecuadas de dietas basales y terapéuticas lo más unificadas posibles.
6. De acuerdo con la filosofía del hospital que considerará entre otros la estancia media de los pacientes, se prepararán sobre la plantilla dietas basales estacionales en el ciclo o conjunto de días previamente establecido.
7. Tomando como patrón las dietas basales, también dietas cero, o normales en la nomenclatura habitual de los hospitales, se prepararán el resto de las dietas hospitalarias, tal como se estudiará en los capítulos siguientes, de forma que se aseguren las pautas nutricionales de cada una a la vez que se procura su unificación con criterios de rendimiento humano y económicos.
8. Una vez ultimado el Manual, se requiere informar y explicar los mecanismos básicos de uso a todos los servicios y equipos que se vea necesario —todo el hospital—, y en concreto su estructura, sistema de codificación de las dietas, formas de petición, etc.
9. Por último conviene recordar que la confección y publicación de un MD, no por haber estado sujeta a revisiones y controles debe darse por definitiva, sino que periódicamente deberá ser revisada y actualizada.

BIBLIOGRAFÍA

- Aranceta J. *Nutrición comunitaria*. Barcelona, Ed. Masson, 2000.
- Aznar J, Roch C. *Hostelería hospitalaria. Manual de gestión hospitalaria*. Madrid, Ed. Interamericana-McGraw Hill, 1992.
- Balcells MV. *Calendario de menús*. Barcelona, Ed. Parsifal, 1995.
- Barquin CM. Servicio de alimentación. En: *Dirección de hospitales*. México, Ed. Interamericana, 1987.
- Cervera P, Clapés J, Rigolfá R. *Alimentación y dietoterapia* (3.ª ed.). Madrid, Ed. Interamericana-McGraw Hill, 1998.

- Creff AF. *Manuel de Diététique en pratique médicale courante* (2.ª ed). París, Ed. Masson, 1987.
- Daniels P. Reaching out to all America: Coordinated nutrition education across USDA programs. American Institute of Nutrition 0022-3166/94: 1823S-1827S
- Dupin H, Cuq JL *et al.* *Alimentation et nutrition humaines*. París, Ed. ESF, 1992.
- Errasti Goenaga F. *La calidad en la asistencia sanitaria*. En: *Principios de gestión sanitaria*. Madrid, Ed. Díaz de Santos, 1996.
- García Almansa A. Planificación general de las Unidades de Nutrición Clínica y Dietética. En: *Introducción a la nutrición clínica y dietética*. Sevilla: Junta de Andalucía, 1990.
- Letort N, Boudreaux J. Incorporation of continuous quality improvement in a hospital dietary department's quality management program. *J. Am. Diet. Assoc.* 1994 12: 1404-1405.
- Mahan LK. *Nutrición y dietoterapia de Krause*. (10.ª ed). México, Ed. McGraw-Hill, 2001.
- Muñoz M, Aranceta J, García-Jalón I. *Nutrición aplicada y dietoterapia*. Pamplona, Ed. EUNSA, 1999.
- National Research Council. *Recommended dietary intakes*. National Academy Press, Washington DC, 1989.
- Nelson J, Moxness, K. Secuencia de la dieta hospitalaria. Dietética y Nutrición. *Manual de la Clínica Mayo*. (7.ª ed). Madrid, Ed. Mosby-Doyma Libros, 1996.
- Ordóñez J, Romebeau JL, Celaya S, Ulibarri Y, Gutiérrez Morlote J. Equipo de Nutrición. Unidad de soporte nutricional. *Nutr. Hosp.* 1991 6:340.
- Riestra, M. Gestión de dietas de un hospital. En: Muñoz M, Aranceta J, García-Jalón I. *Nutrición aplicada y dietoterapia*. Pamplona, Ed. EUNSA, 1999.
- Romero H, García Luna PP. Planteamiento del código de dietas de un hospital. En: Celaya, S (ed.). *Tratado de Nutrición Artificial*. Madrid, Ed. Aula Médica, 1998.
- SENC. *Guías alimentarias para la población española*. Madrid, IM&C, S.A., 2001.
- Thomas B. The British Dietetic Association. Dietary modification. En: *Manual of dietetic practice*. Oxford, Ed. Blackwell Scientific Publications, 2000.

Integración de la tecnología informática en la alimentación hospitalaria

M.^a del Mar Ruperto, María Garriga, Marisol García-Unciti

INTRODUCCIÓN • SISTEMAS INFORMÁTICOS EN LA ALIMENTACIÓN HOSPITALARIA • DESARROLLO DE MÓDULOS ESPECÍFICOS • INDICADORES TÉCNICO-ECONÓMICOS. INDICADORES ORGANIZATIVOS. OTROS CRITERIOS BÁSICOS EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE LAS APLICACIONES. • PROGRAMAS DE ANÁLISIS NUTRICIONAL Y GESTIÓN APLICADOS AL ÁMBITO HOSPITALARIO • MÓDULO DE ANÁLISIS NUTRICIONAL. MÓDULO DE GESTIÓN, EMISIÓN E IMPRESIÓN DE DOCUMENTACIÓN. • VENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS • DESVENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS • BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

La experiencia clínica demuestra que un plan alimentario adaptado contribuye, junto con el tratamiento médico y farmacológico y los cuidados de enfermería, a paliar total o parcialmente muchos de los procesos patológicos que acontecen en el transcurso del ingreso hospitalario.

En los últimos tiempos, la integración de las nuevas tecnologías informáticas permiten coordinar la alimentación del enfermo hospitalizado. Los avances tecnológicos son consecuencia de la investigación y desarrollo de los denominados Sistemas Expertos Inteligentes. Estos sistemas, incorporan conocimientos sobre una materia de forma manejable y los procedimientos generales para encontrar respuesta a las cuestiones planteadas. En general, son considerados inteligentes en un tema, cuando razonan lógicamente o incorporan conocimientos sobre él de forma que al formularles un problema, son capaces de encontrar la solución, con mínimo esfuerzo y en breve periodo de tiempo.

Los sistemas informáticos adaptados al campo de la Nutrición, están integrados por módulos y por sus correspondientes aplicaciones. Estos programas utilizan técnicas de la informática clásica, capaces de contener y proporcionar todos los datos que puedan ser requeridos en el diagnóstico, valoración del estado nutricional y en la petición, confección y seguimiento de una pauta dietética individualizada.

En resumen, se pretende que no sólo los sistemas proporcionen información y funcionalidad, sino que ayuden a analizar y clasificar, lo cual supone un salto de la información al conocimiento, aunque no debe olvidarse que un programa informático es una herramienta que debe ayudar en el trabajo diario, y no sustituye al razonamiento y a la capacidad de decisión del ser humano.

SISTEMAS INFORMÁTICOS EN LA ALIMENTACIÓN HOSPITALARIA

En los últimos veinte años se ha producido una revolución tecnológica importante en todos los campos del conocimiento. El desarrollo de las nuevas tecnologías ha permitido crear programas adaptados al campo de la Nutrición y la Dietética, dando lugar a los sistemas específicos adaptados.

En 1962, la Universidad de Tulane (EE UU) desarrolló uno de los primeros programas (Computer Assisted Menu Planning), con la finalidad de elaborar menús de bajo coste económico con caracterís-

Tabla 7.1. Utilización de programas informáticos en Nutrición y Dietética

| Utilización | Características |
|---|--|
| Procesamiento dietético | |
| Análisis nutricional | Basados en tablas de composición de alimentos. Generalmente el software está disponible, e interconectado con el servicio de alimentación del centro hospitalario. |
| Estimación dietética | Existen pocos programas disponibles. Su utilización se basa en la valoración de requerimientos para el soporte nutricional. |
| Confección/elaboración historia dietética | Elaboración y planificación de dietas adaptadas a cada patología, rico en un determinado nutriente, como por ejemplo fenilcetonuria/dietas cetogénicas, etc. |

ticas nutricionales predefinidas. Los diseños iniciales al software nutricional se dirigieron principalmente a la gestión económica de los servicios de alimentación en los grandes centros hospitalarios, y en menor proporción al análisis nutricional de la ingesta alimentaria. La informatización inicial de las tablas de composición de alimentos, compiló bases de datos que contenían alrededor de 100 alimentos y tan sólo calculaban un número limitado de nutrientes.

En la actualidad, como resultado de la evolución paralela del hardware (las máquinas) y el software (los programas), los nuevos lenguajes de programación y la potencia de los equipos se han adaptado con más facilidad a las necesidades reales y deseos de los usuarios, incluyéndose bases de datos como mínimo de 950 alimentos, que permiten valorar de un único alimento alrededor de 40 nutrientes de forma simultánea (Tablas 7.1 y 7.2). Los ámbitos de aplicación en los que se desarrolla la informática nutricional son, entre otros, la epidemiología nutricional (desarrollo y estudios de investigación en poblaciones sanas o enfermas), estudios metabólicos, asesoría dietética, gestión económica y educación interactiva.

Tabla 7.2. Programas de análisis nutricional

| Programa informático | Referencia |
|---|--|
| Calidict | Universidad de Navarra (1994). |
| Land tools | Sistemas de información (1994). |
| Dietowin | Recomendado por el Ministerio de Educación y Cultura desde 1996. |
| Sanutrin | Novartis Nutrition (1996). |
| Dietsource | Novartis Nutrition (1997). |
| Tablas de composición de alimentos informatizadas | Universidad de Granada (1998). |
| Alimentador 2000 | Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (2000). |
| Diet test | Sanocare Human System (2000). |
| Nutriciun | Universidad de Navarra (2001). |
| Alimentación y salud | Edit. Bitasde (2002). |

Todos los sistemas o programas informáticos constan de tres partes importantes: las entradas o la introducción de datos por el usuario, el proceso o interpretación y clasificación de los datos por el software y las salidas o resultados procesados a las cuestiones planteadas.

En un hospital general donde el porcentaje de nutrición artificial (enteral y parenteral) no sobrepasa un 10% en la totalidad de los pacientes y el 90% restante corresponde a la alimentación oral, la im-

plantación de programas informáticos que establezcan intercomunicación entre las distintas áreas (Unidad de Nutrición-Hostelería-Controles de enfermería), se ha convertido en una herramienta indispensable en la planificación y gestión de la alimentación hospitalaria. Las características básicas de este tipo de programas informáticos se basan, por una parte, en la estimación de nutrientes de la ingesta de un individuo o colectivo, y por otra en la gestión económica de los recursos. La mayoría de las aplicaciones específicas diseñadas para el análisis de nutrientes, gestión y petición de dietas en el ámbito hospitalario, poseen *modus operandi* similares (Fig. 7.1).

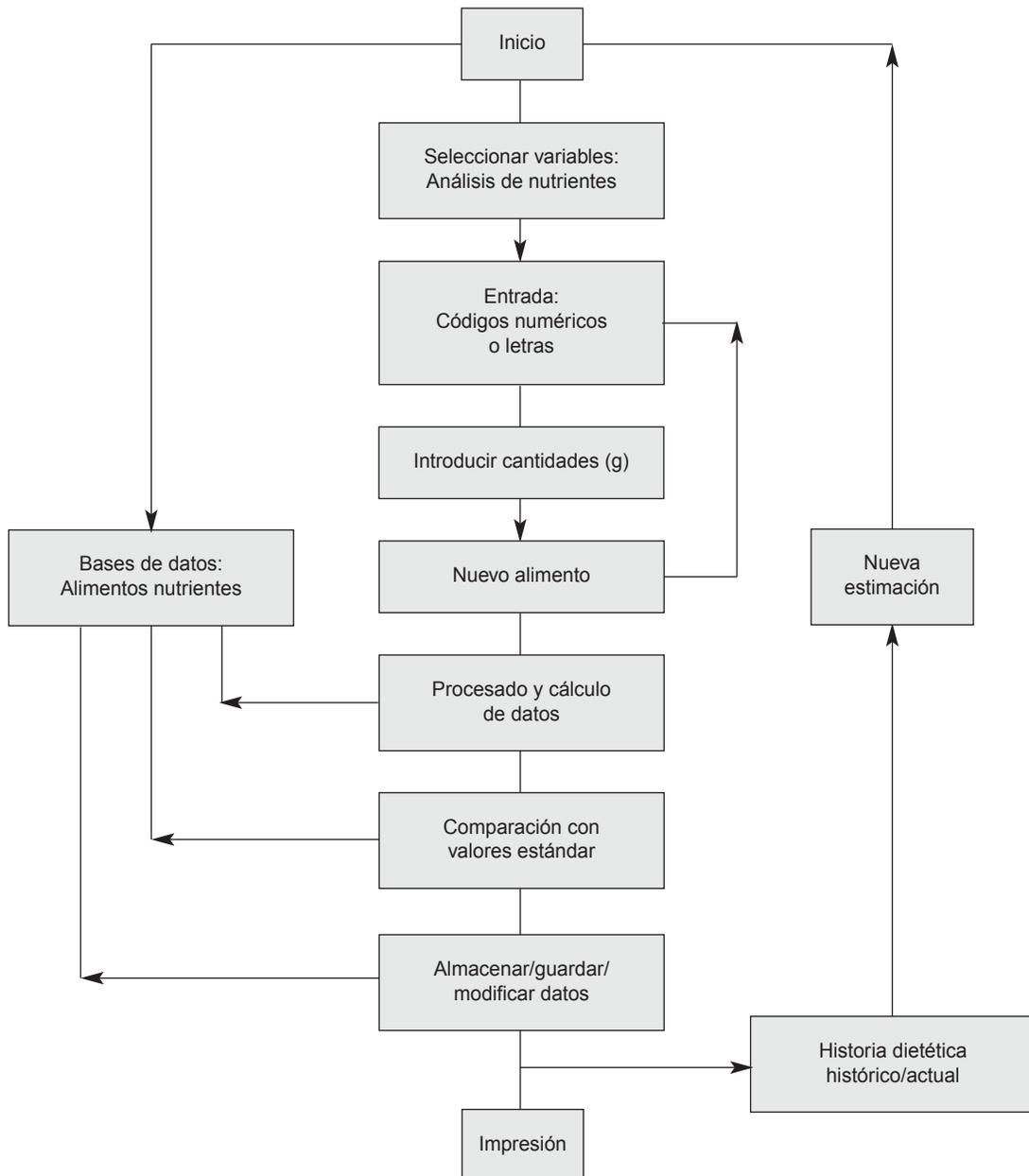


Figura 7.1. Diagrama tipo en programas informáticos de análisis nutricional.

Con el paso del tiempo, la capacidad de análisis, rapidez y simplicidad en su manejo ha evolucionado de forma favorable, de manera que las bases de datos donde está albergada toda la información inicial varía ampliamente de unos programas a otros, permitiendo realizar múltiples funciones.

DESARROLLO DE MÓDULOS ESPECÍFICOS

Un programa de informática nutricional es complejo, precisa de la concatenación de varios subsistemas, cada uno de los cuales ha de simular una de las funciones llevadas a cabo por cada profesional implicado en la alimentación y nutrición del paciente. Cada centro hospitalario debe clasificar, sistematizar y definir sus propias necesidades, con arreglo a criterios científicos y de máxima aplicabilidad. Para conocer los parámetros que permiten fijar los subsistemas o aplicaciones, se estudian previamente lo que se define como sistemas parametrizables, que son los criterios considerados de índole organizativo, técnico, económico, médico, etc. Por tanto, para valorar la operatividad del programa informático y su capacidad de respuesta a las necesidades del centro, se consideran los siguientes parámetros:

Indicadores técnico-económicos

1. *Compatibilidad del hardware y software*: Compatibilidad entre el equipo informático disponible y el programa a utilizar.
2. *Coste*: Previsión de la inversión inicial, así como del mantenimiento del programa y sus posteriores actualizaciones.

Indicadores organizativos

1. Tipo de centro hospitalario: pediátrico, general, médico, quirúrgico...
2. Número de camas, número de especialidades.
3. Estancia media hospitalaria, número de ingresos por año, rotación media.
4. Zona geográfica de ubicación, hábitos alimentarios de la población.

Otros criterios básicos en el diseño y desarrollo de las aplicaciones

1. *Adaptabilidad al entorno hospitalario y a las necesidades intrínsecas de cada centro*. En cualquier momento la aplicación debe gestionar cualquier modificación de aquellos parámetros propios de cada centro: Historia clínica, historia dietética, manual de dietas, número de dietas, marcadores nutricionales, antropométricos, bioquímicos, protocolos de estudio...
2. *Sistema amigable para el usuario*. Es la simplicidad de manejo. Facilita su utilización, el diseño de interfaces o ventanas de ayuda, que permitan al usuario no experto familiarizarse rápidamente con la forma de la presentación y la solicitud de los datos.
3. *Calidad de la información*. Uno de los criterios fundamentales para valorar la fiabilidad de un programa informático depende del rigor y exhaustividad de los datos introducidos. Todos y cada uno de los distintos campos de *input* (entradas)/*output* (salidas), deben ser minuciosamente estudiados, controlándose valores de normalidad e incluso verosimilitud de la base de datos. Asimismo, se establecerá la jerarquía de usuarios, limitando el acceso sólo a los usuarios autorizados en el procesamiento y gestión de alimentos, dietas y pacientes.

PROGRAMAS DE ANÁLISIS NUTRICIONAL Y GESTIÓN APLICADOS AL ÁMBITO HOSPITALARIO

Los nuevos sistemas de informática nutricional están diseñados para proporcionar una atención sanitaria de mayor calidad. Agilizan y coordinan las diferentes áreas implicadas en la gestión, distribución, asignación y confección de dietas. Asimismo, y aunque se constituyen como único sistema, están divididas en distintos niveles y compuestas de uno o varios módulos, con aplicaciones que permiten realizar funciones simultáneas. En la Figura 7.2 se muestra gráficamente las características de estos programas. Con este fin, se diseñan programas capaces de integrar distintas áreas, y orientados a cumplir las siguientes funcionalidades:

Módulo de análisis nutricional

Muchas de las aplicaciones disponibles en el mercado, reemplazan los laboriosos cálculos manuales necesarios para valorar el estado nutricional de un individuo, estimar sus requerimientos, determinar la ingesta y elaborar dietas personalizadas. Normalmente, este tipo de aplicaciones es limitado y de uso exclusivo para el personal integrante de las unidades de Nutrición y Dietética. Se basan en la informatización de las tablas de composición de alimentos, utilizadas para calcular en función del tipo y peso del alimento la cantidad total de nutrientes. Constituyen la matriz de cualquier programa informático de análisis nutricional, y conforman la base de datos en la que están contenidos los alimentos con los nutrientes seleccionados. Los criterios de inclusión para informatizar las tablas de composición de alimentos son:

1. *Fiabilidad de los datos.* Es imprescindible conocer el origen y procedencia de los datos que hacen referencia a la composición nutricional de los alimentos. Las tablas que recogen datos obtenidos por análisis bromatológicos propios de alimentos autóctonos de la zona son más fiables que los datos recogidos por revisión bibliográfica o compilación de varias tablas. La selección previa, justifica la gran variación que puede aparecer en la estimación del contenido de un nutriente en un mismo alimento, en función de los métodos de análisis empleados, tipo de tecnología culinaria utilizada y la procedencia geográfica del alimento.
2. *Número y Tipo de alimentos incluidos.* La base de datos debe contener los alimentos consumidos habitualmente por la población, tanto frescos como elaborados, y adaptarlo a las características geográficas del centro. Debe permitir añadir, eliminar o modificar cualquier ítem de la base de datos (tipos de alimentos, valores referentes a la composición nutricional de alimentos, recetas culinarias o platos elaborados, valores antropométricos, bioquímicos...).

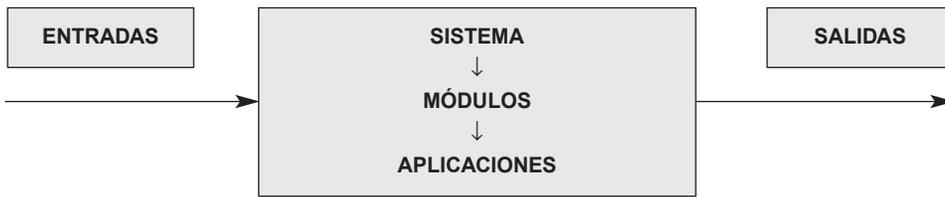
La objetividad y exactitud se pierde si la base de datos es reducida, ya que obliga a seleccionar los alimentos más representativos o sustituirlos por otros de características similares, lo que implica mayor margen de error al realizar el análisis nutricional.

En España, de acuerdo con las directrices del Ministerio de Sanidad y Consumo, el número mínimo de entradas de una tabla de composición de alimentos utilizadas en estudios epidemiológicos, es de 300 alimentos, estimándose como deseable, aproximadamente, unos 500 alimentos.

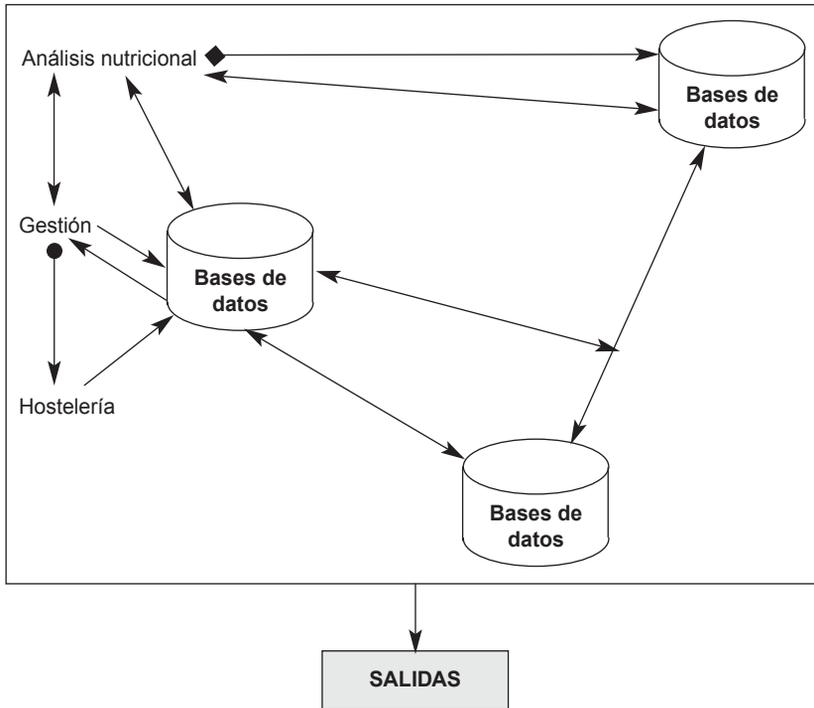
3. *Número y tipo de nutrientes analizados:* Si la información contenida en la base de datos de los diferentes nutrientes es amplia, la aplicación resultará más operativa.

Es importante conocer la amplia gama de alimentos introducidos en la base de datos, verificando los valores asignados a cada nutriente. Hay que prestar atención a los denominados «valores perdidos». Los programas informáticos tienden a infraestimar estos valores, lo que incide como sesgo en los cálculos posteriores.

Nivel 0: Sistema



Nivel 1: Módulos



Nivel 2: Aplicaciones

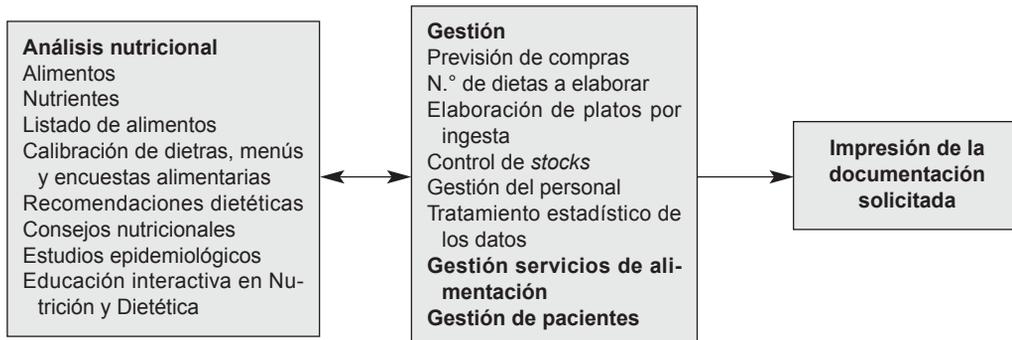


Figura 7.2. Modelo de funcionamiento de un sistema informático nutricional.

4. *Mantenimiento de la base de datos.* Debe existir la posibilidad de modificar la base de datos con el fin de introducir los nuevos productos que vayan apareciendo en el mercado, y poder actualizar los datos.
5. *Acceso a los datos.* El acceso a la información relativa a la composición de un alimento debe ser fácil y rápido. Para visualizar el contenido en nutrientes de un alimento, o realizar una calibración, resulta más fácil introducir el nombre completo del alimento, y evitar memorizar una lista interminable de códigos.
6. *Visualización y presentación de la información en pantalla.* Debe ser completa y simple, indicando las unidades en que se expresa el contenido de los distintos nutrientes.
7. *Almacenamiento de información y protección de datos (datos portables).* El programa debe permitir guardar y salvar los datos actualizados en formato adecuado para que puedan ser transferidos a otros programas con el fin de utilizar la información con otros propósitos.

Los programas de análisis nutricional realizan operaciones derivadas del tratamiento de los alimentos introducidos, como por ejemplo:

- *Elaboración de listados de alimentos.* Clasificados por su contenido en un determinado nutriente, o listados que permitan conocer la cantidad necesaria de alimento para alcanzar el aporte de un nutriente determinado.
- *Estimación de la ingesta de un individuo.* Establecen en términos cuali-cuantitativos el contenido en nutrientes de un menú prefijado o también mediante estimación de la ingesta alimentaria.
- *Planificación y elaboración de dietas.* En función de la valoración nutricional y los requerimientos nutricionales
- *Elaboración de consejos dietéticos y recomendaciones nutricionales adaptadas a cada situación patológica.*
- *Tabulación de registros alimentarios de tres días, cuestionarios de frecuencias y recuerdos de 24 horas.*
- *Educación interactiva en Nutrición y Dietética.*

Módulo de gestión

La disponibilidad del software para gestionar los servicios de alimentación por parte del servicio de hostelería permite prever las necesidades de materias primas por dietas, número de ingestas y estimación del coste total. Es un método que favorece la planificación y gestión de las existencias y el funcionamiento del servicio. Asimismo, informa en tiempo real de los siguientes aspectos:

1. *Programación de necesidades y previsión de compras.* Permite conocer el promedio de dietas que se solicitan a lo largo de un periodo de tiempo determinado. Puede realizarse una previsión de compras aproximada al tipo y cantidad de alimentos a consumir en la elaboración de las dietas.
2. *Tipo y cantidad de ingredientes a utilizar para la elaboración de los menús.* El programa es capaz de interconectar toda la información sobre el código asignado a cada dieta, el recetario y el número de dietas que hay en un momento determinado (en una ingesta, a lo largo del día, semanalmente). Es necesario indicar el tipo y la cantidad de ingredientes necesarios para la preparación de los menús.

3. *Número de dietas totales a elaborar por ingesta.* Listados generados obtenidos a partir de las solicitudes de dietas procedentes de las peticiones realizadas desde los controles de enfermería (comidas), indicando número y tipo de dietas a elaborar.
4. *Elaboración de platos por toma.* La inclusión en la base de datos de la relación de platos e ingredientes que componen cada tipo de dieta, permite obtener una relación total del número de platos a elaborar en cada ingesta, en función del tipo de dietas solicitadas.
5. *Control de stocks.* Un sistema informático que permita gestionar las entradas y salidas de productos almacenados, va a establecer un control riguroso sobre el stock y la fecha de caducidad del producto, evitando sobrecargas de espacio innecesarios y minimizando costes.
6. *Gestión del personal.* Permite conocer las cargas de trabajo de cada individuo.
7. *Tratamiento estadístico de datos.* El tratamiento estadístico de datos realiza cálculos retrospectivos de tipo económico y permite conocer la evolución y tendencia de consumo total. Todo ello proporciona gran información para la toma de decisiones sobre previsiones de compras, grado de cumplimiento de los proveedores, rentabilidad económica, personal, etc.
8. *Gestión de pacientes.* Las aplicaciones establecen conexiones o links entre el servicio de admisión, servicios de hospitalización, servicio de hostelería y unidad de nutrición. Por tanto, potencia la comunicación *on line* entre el servicio de admisión de pacientes-controles de enfermería y la unidad de nutrición y hostelería. En el momento en que un paciente ingresa en el centro, existe constancia de su existencia y puede realizarse un seguimiento nutricional adecuado, así como en los ingresos sucesivos que el paciente tenga, se conoce el número de ingresos anteriores, tipo de alimentación y patología.
9. *Gestión de dietas.* La informatización del manual de dietas hospitalario favorece la petición y seguimiento de las dietas codificadas desde las plantas de hospitalización.

Esta última opción está interconectada con el servicio de hostelería y la unidad de nutrición, y es operativa desde los controles de enfermería. Según la prescripción nutricional realizada por el facultativo, la petición de dietas se realiza desde el propio control de enfermería. Habitualmente, se establecen horarios límite, a partir de los cuales no se admite ningún tipo de cambio sobre dicha petición. Esto permite dar un mínimo margen al personal del servicio de hostelería, para elaborar e imprimir los listados y etiquetas de las dietas a distribuir en los distintos servicios médicos.

Emisión e impresión de documentación

De toda la base de datos generada, los programas suelen permitir gestionar puntualmente toda la información en ella contenida, emitiendo entre otros:

1. *Informes nutricionales por pacientes.* Breve y esquemático resumen de la intervención nutricional que se adjuntará a la historia clínica de manera periódica.
2. *Informes de gestión.* Orientados a las personas que asumen la responsabilidad de la gestión de recursos y el control clínico-asistencial de las unidades de nutrición y hostelería.
3. *Matriz de seguimiento.* De cualquier paciente (actual o histórico) contenido en la base de datos. Visualización por pantalla de toda aquella información nutricional que día a día va generándose, sustituyendo a las grandes sábanas de papel que aún hoy siguen utilizándose como soporte.
4. *Consumo alimentario.* Generado para un periodo de tiempo determinado con la información detallada a nivel total, por servicios o incluso por paciente.

5. *Emisión de etiquetas.* Debe realizarse antes de cada toma del día. El orden de emisión (por tipo de dietas o por servicios) habitualmente es definido por cada centro. La impresión de etiquetas es imprescindible para realizar correctamente el emplatado de las dietas, la distribución y posterior identificación en las plantas de hospitalización. En las etiquetas se indican los datos del paciente, número de historia, cama, código de la dieta asignada y nombre de los platos que componen la toma. La posibilidad de imprimir el código de cada tipo de dieta, en colores diferentes, agiliza la labor del personal de cocina en la cinta de emplatado y favorece su identificación.

VENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Las ventajas más significativas que aportan los programas informáticos son:

1. *Optimización del tiempo empleado, aportando resultados más exactos.* Los estudios realizados al respecto, han demostrado que la utilización de programas informáticos en el ámbito de la Nutrición y la Dietética agilizan y permiten obtener mayor grado de eficacia en la intervención nutricional, así como evitan errores en la manipulación de grandes volúmenes de datos.
2. *Adaptabilidad.* El sistema informático puede calcular la ingesta de muchos nutrientes simultáneamente, así como la ingesta de uno solo. Se puede incidir en aquellos nutrientes aumentados como medida terapéutica.
3. *Accesibilidad a la base de datos.* La relación de alimentos que constituyen el programa informático puede ser abierto o cerrado, permitiendo introducir un número determinado de alimentos, ya sean naturales, manufacturados, etc.
4. *Multioperatividad.* El programa puede agrupar módulos con distintas aplicaciones: planificación de menús, análisis de registros alimentarios, así como la interconexión directa con los departamentos de alimentación y hostelería para integrar el sistema y lograr una mayor monitorización de las diferentes funcionalidades que constituyen el sistema.
5. *Análisis e intervención nutricional.* El análisis nutricional de la ingesta puede compararse con los aportes diarios recomendados de macro y micronutrientes, adaptados al sexo y edad, según su patología.

DESVENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Algunas de las limitaciones al uso de los sistemas informatizados para su aplicación en la Dietética Hospitalaria incluyen:

1. Requiere una inversión inicial elevada.
2. Dependencia tecnológica y asistencia técnica.
3. Necesidad de un soporte informático por cada aplicación/usuario.
4. Carecen de flexibilidad.
5. Escasez de programas específicos.

BIBLIOGRAFÍA

Astiasarán I, Ansorena D, Gimeno O, De Chávez M. Información sobre la composición de alimentos: tablas y etiquetado. Martínez, A. Astiasarán, I. Madrigal, H. (eds.) En: *Alimentación y salud pública*. Madrid, 2001. McGraw-Hill. Interamericana.

- Barbusca A. Customizing mainframe computer software to improve the productivity of clinical dietetics. *J Am Diet Assoc.* 1993 93:682-3.
- Bassham S, Fletcher LR. Computer appreciation training for dietitians. *Hum Nutr Appl Nutr.* 1985 39:400-6.
- Bell L. Use of information technology by clinical dietitians in Canada. *J Can Diet Assoc.* 1985 46:35-9.
- Berlin DP, Wilkens K, Cheney C. Computer integration and time spent on direct patient nutritional care activities in an outpatient dialysis setting. *J Ren Nutr.* 2000 10:76-9.
- Bunton PW. Using the computer as a referral source to find the patient at nutritional risk. *J Am Diet Assoc.* 1986 86:1232-3.
- Ford MG. The computer as an aid in clinical management. *J Am Diet Assoc.* 1987 87:497-500.
- Fowler KD. Evaluating foodservice software: a suggested approach. *J Am Diet Assoc.* 1986, 86:1224-7.
- Holben DH, Hassell JT. Computers and dietetics education. *J Am Diet Assoc.* 2000, 100:1008.
- Johnson TE, Borja ME, Loftus MK, McClintock NK. Factors influencing entrepreneurial dietitians in the use of the computer as a professional tool. *J Am Diet Assoc* 1999, 99:1440-2.
- Lee RD, Nieman DC, Rainwater M. Comparison of eight microcomputer dietary analysis programs with the USDA Nutrient Data Base for Standard Reference. *J Am Diet Assoc.* 1995, 95:858-67.
- Litchfield RE, Oakland MJ, Anderson JA. Improving dietetics education with interactive communication technology. *J Am Diet Assoc.* 2000 100:1191-4.
- Mataix Verdú J, Mañas Almendros M, Martínez de Victoria Muñoz E. Características de las tablas de composición de alimentos. *Nutrición y Obesidad*, 1999, 2, 219-225.
- Matthews ME, Norback JP. A new approach to the design of information systems for foodservice management in health care facilities. *J Am Diet Assoc.* 1984, 84:675-8, 681.
- Miller JL. Survey of computer technology in foodservice management education. *J Am Diet Assoc.* 1989, 89:1279-81.
- Ohlhausen AA. Facilitation of nutritional assessment by computer dietary analysis. *J Environ Pathol Toxicol Oncol.* 1985, 5:249-63.
- Parmenter K, Wardle J. Development of a general nutrition knowledge questionnaire for adults. *Eur J Clin Nutr.* 1999, 53:298-308.
- Pilotti G, Emanuelli T, Piazzai P. Nutritional analysis and diet therapy: the role of computers. *Clin Med.* 1987, 68:677-9.
- Poirier TI, Giudici RA. Drug interaction microcomputer software evaluation: Drug Master 89. *Hosp Pharm.* 1989, 24:1003-6.
- Repko CJ, Miller JL. Survey of foodservice production forecasting. *J Am Diet Assoc.* 1990, 90:1067-71.
- Schiller MR. Current hospital practices in clinical dietetics. *J Am Diet Assoc.* 1984 84:1194-7.
- Soldevila J. La evolución de la informática nutricional. *Actividad dietética.* 1997, pp. 9-10.
- Soria P, Sastre A. La informática al servicio del diagnóstico y tratamiento de la obesidad. En: *Monografía Sociedad Española de Endocrinología.* Madrid, p. 213- 245.
- Stonerook AL, Wolf KN, Bartlett BJ, George RT. Education and certification influence the nutrition and management knowledge of long-term-care foodservice managers. *J Am Diet Assoc.* 1999, 99, 553-557.
- Thomas B. Computers in dietetics. British Dietetic Association. En: *Manual of dietetic practice.* London, Blackwell Scientific Publications, 2000.
- Weathers BJ, Hoover LW, Warriner WJ, Dillon JD. Computerized clinical dietetics management system. *J Am Diet Assoc.* 1986, 86, 1217-23.
- Wheeler LA, Wheeler ML, Ours P. Computer-selected exchange lists approximations for recipes. *J Am Diet Assoc.* 1985, 85, 700-3.
- Williams CS, Burnet LW. Future applications of the microcomputer in dietetics. *Hum Nutr Appl Nutr.* 1984, 38, 99-109.
- Youngwirth J. The evolution of computers in dietetics: a review. *J Am Diet Assoc* 1982, 62-67.

Nutrición artificial

Carlos Lacasa, Sebastián Celaya

INTRODUCCIÓN • INDICACIONES Y GUÍAS DE EMPLEO DE LA NUTRICIÓN ARTIFICIAL (NA) • NUTRICIÓN ENTERAL • VÍAS DE ACCESO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA NE. MÉTODOS DE ADMINISTRACIÓN DE LA NE. TIPOS DE DIETAS PARA NE. COMPLICACIONES DE LA NE. • NUTRICIÓN PARENTERAL • NUTRIENTES UTILIZADOS EN NP. VÍAS DE ACCESO. MEZCLAS DE NUTRIENTES PARENTERALES DISPONIBLES. COMPLICACIONES DE LA NP. • BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

La desnutrición puede definirse como una situación clínica en la que se produce un desequilibrio entre la ingesta de nutrientes y los requerimientos como resultado de una ingesta inadecuada, una pérdida exagerada de nutrientes, o incremento del catabolismo.

En la década de los setenta aparecieron trabajos que indicaban una alta prevalencia de desnutrición en los hospitales. En estos estudios y otros posteriores, se vio que el 20-40%, o incluso un mayor porcentaje de los pacientes hospitalizados, presentan algún grado de desnutrición, y el 5-10% desnutrición severa. Unido a esto, se ha informado que el estado nutricional empeora durante la hospitalización.

Los resultados clínicos se ven afectados de forma negativa por las situaciones de malnutrición: una pérdida de peso del 10% o mayor se asocia con efectos adversos sobre la función muscular, respiratoria y cardiovascular, o un incremento de la susceptibilidad a la infección. Inevitablemente, esto provoca un aumento en la morbilidad y mortalidad, una resolución de los procesos más lenta y que las estancias hospitalarias se alarguen innecesariamente.

El mayor conocimiento de los efectos adversos que ocasionan los estados de desnutrición ha provocado que se preste una mayor importancia a la detección precoz de pacientes de riesgo. En 1995 la JCAHO (Joint Commission on Accreditation of Health Care Organizations) indicó los estándares específicos para el cuidado nutricional en hospitales de Estados Unidos: ha originado la aparición de programas específicos de cribaje nutricional. Estos programas, en los cuales no se incluyen procedimientos complicados o costosos, tienen como objetivo identificar pacientes desnutridos o con riesgo de estarlo y que precisan una valoración nutricional más extensa y una intervención nutricional. La intervención nutricional puede ir desde cambios en la dieta oral hasta la utilización de un soporte nutricional artificial: nutrición enteral (NE) y/o nutrición parenteral (NP) (Fig. 8.1).

Este mayor interés por temas nutricionales ha tenido su reflejo en un incremento en la utilización de la nutrición artificial a nivel hospitalario y domiciliario. Una encuesta realizada en hospitales catalanes muestra un aumento del 72% en el uso de la nutrición enteral entre los años 89 y 93, y un aumento superior al 200% en el número de pacientes dados de alta con nutrición enteral. Paralelamente, las publicaciones relativas a temas de nutrición parenteral y enteral desde los años 80 ha ido incrementándose de año en año.

En este capítulo se pretende dar una visión general de esta terapéutica nutricional incidiendo, entre otros aspectos, en sus indicaciones, vías de administración, modo de empleo y complicaciones que puedan aparecer.

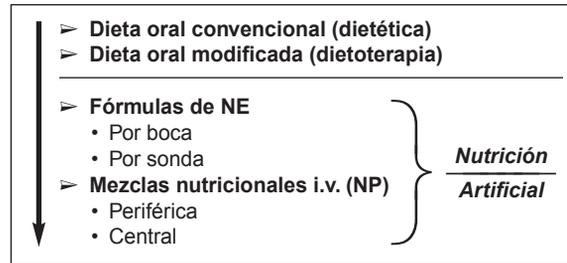


Figura 8.1. Nutrición clínica: «herramientas» de intervención nutricional.

INDICACIONES Y GUÍAS DE EMPLEO DE LA NUTRICIÓN ARTIFICIAL (NA)

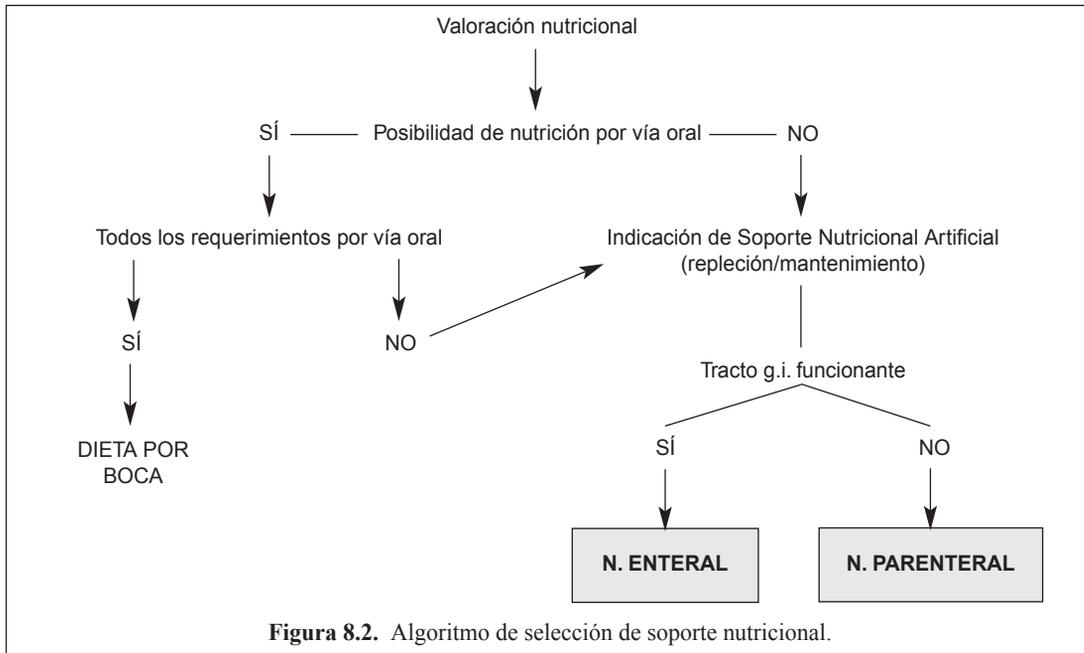
El inicio de un soporte nutricional artificial se basa en la detección de que un paciente no pueda ingerir sus requerimientos nutricionales por una ingesta oral convencional y pueda llegar a sufrir las consecuencias adversas de la desnutrición.

Aunque la NA cada vez se emplea en mayor número de pacientes y los trabajos de investigación son muy abundantes, las decisiones respecto al uso de esta terapia nutricional son a menudo difíciles. Se debe valorar adecuadamente al paciente que potencialmente necesite terapia nutricional, determinar la cantidad y ruta de administración de los nutrientes, e identificar las técnicas más eficaces de seguimiento. Se dispone de diferentes guías clínicas que ayudan a racionalizar la terapia nutricional, como las publicadas por la ASPEN (American Society Parenteral and Enteral Nutrition), en 1987 y 1993, y que han sido actualizadas a comienzos de este año (2002), donde se indica el nivel de evidencia de las distintas recomendaciones. Así, en las guías del año, 1993 se observa cómo todavía el 55% se basaban en la opinión de expertos.

Se acepta que, ante la necesidad de establecer un soporte nutricional artificial, la NE es de elección frente a la NP («si el intestino funciona, úselo») (Fig. 8.2). Esta teoría está basada en la hipótesis de que la NP o el reposo intestinal provoca una ruptura de la función como barrera de la mucosa gastrointestinal e incrementa su permeabilidad a las bacterias y endotoxinas pudiendo dar lugar a una traslocación bacteriana. Del mismo modo, por el reposo intestinal se ve comprometido el tejido linfático asociado al intestino (GALT), de gran importancia en la inmunidad corporal. En la bibliografía es habitual que se refiera la NE como mejor que la NP por las siguientes razones: es más barata, es más segura, es más «fisiológica», promueve la funcionalidad y morfología del tracto gastrointestinal, previene la traslocación bacteriana, y mejora los resultados terapéuticos.

La mayoría de estos datos están basados en modelos animales. Sin embargo, en la actualidad, hay poca evidencia clínica que muestre la superioridad de la NE comparada con la parenteral en hombres. La NP y NE parecen ser clínicamente equivalentes en mejorar un balance nitrogenado, la síntesis proteica, y en el mantenimiento del peso corporal. Aunque parecen tener igual eficacia, la NE puede tener los siguientes beneficios: obtener una disminución de la morbilidad, y particularmente un descenso de las complicaciones sépticas.

Si a las posibles ventajas de la NE se añaden los avances surgidos en los sistemas de acceso, equipos de administración (bombas) y los progresos en las formulaciones enterales disponibles (número y especificidad) se comprende el gran incremento que ha tenido el empleo de esta terapéutica en detrimento de la NP. De cualquier modo, no habría que tratar este tema como la supremacía de la NE sobre la NP, sino como la idea de su complementariedad: las distintas situaciones clínicas pueden requerir el empleo simultáneo o sucesivo de los dos tipos de terapias para la obtención de resultados más satisfactorios.



En la Tabla 8.1 se exponen algunas posibles aplicaciones más usuales de la NE. La NE no se podrá utilizar en pacientes con peritonitis difusa, obstrucción intestinal, vómitos intratables, íleo paralítico, y/o diarreas severas que hacen el manejo metabólico dificultoso. Otras circunstancias clínicas que hacen difícil su empleo pueden ser la pancreatitis, las fistulas enterocutáneas y la isquemia gastrointestinal.

Tabla 8.1. Algunas indicaciones de la NE (Celaya, 1998)

Pacientes con aparato digestivo funcionante:

Por vía oral (como suplemento):

- Bien nutridos pero ingesta oral < 50% requerimientos.*
- Ancianos, dentición inadecuada.*
- Enfermedades neurológicas.*
- Anorexia o dificultad para la ingesta por patología de base.*
- Complicaciones de la radioterapia (cabeza y cuello).*
- Aumento requerimientos nutricionales.*

Por sonda (NE completa):

- Transición de la NP a dieta oral.*
- Cirugía maxilofacial.*
- Pacientes neurológicos.*
- Pacientes con ventilación mecánica.*

Pacientes con alteración anatómica del tubo digestivo:

- Estenosis.*
- Síndrome de intestino corto (al inicio: NP).*

Pacientes con alteración funcional del tubo digestivo:

- Insuficiencia hepática grave.*
- Pancreatitis aguda.*
- Síndrome de malabsorción.*
- Fistulas de tracto inferior.*

Tabla 8.2. Algunas indicaciones de la NP (Celaya, 1998)

| |
|--|
| <p>Incapacidad para utilizar el tubo digestivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cirugía: <ul style="list-style-type: none"> <i>Resección intestinal o cirugía digestiva mayor.</i> <i>Complicaciones: peritonitis, dehiscencia de suturas.</i> - Íleo intestinal. - Síndromes obstructivos. - Trauma abdominal. - Malabsorción severa. - Intolerancia a la NE. - Coadyuvante a la quimio y radioterapia. - Malformaciones congénitas. <p>Necesidad de reposo del tubo digestivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fístula enterocutánea. - Enfermedad inflamatoria intestinal descompensada. - Diarreas incoercibles. - Pancreatitis aguda grave. <p>Situaciones en que se recomienda la NP para asegurar el aporte de nutrientes (hasta lograr aporte completo por vía enteral):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grandes quemados. - Politraumatismos. - Sepsis. - Fracaso renal y hepáticos. |
|--|

La NP, por su parte, se usará para nutrir a pacientes malnutridos o que tengan riesgo de desarrollar malnutrición tras comprobar el fracaso de la NE o en los casos de contraindicación clara de NE. (Tabla 8.2).

NUTRICIÓN ENTERAL

La NE se puede definir como la técnica de soporte nutricional por la cual se administran los nutrientes por sonda al tracto gastrointestinal cuando este es anatómica y funcionalmente útil, pero existe alguna dificultad para la normal ingestión de alimentos por boca. También se engloba en este concepto de NE la administración por vía oral de los preparados nutricionales de NE.

Vías de acceso para la administración de la NE

Una vez se ha tomado la decisión de realizar un soporte nutricional por vía enteral se debe seleccionar la técnica de acceso al tubo digestivo más adecuada para proceder a la administración de la dieta. El tiempo que precise el paciente de NE, así como su situación clínica, ayudan a determinar el método de acceso a utilizar.

La forma más sencilla para administrar la NE, y que no precisa ninguna técnica de acceso al tracto gastrointestinal, es la administración por vía oral. Consiste en utilizar las dietas enterales en pacientes que pueden ingerir por boca los nutrientes. Puede ser útil en pacientes con procesos crónicos: enfermedad inflamatoria intestinal, síndrome de malabsorción, etc. Se emplea como único aporte nutricional o, normalmente, como suplemento a una alimentación convencional deficiente. La aceptación por

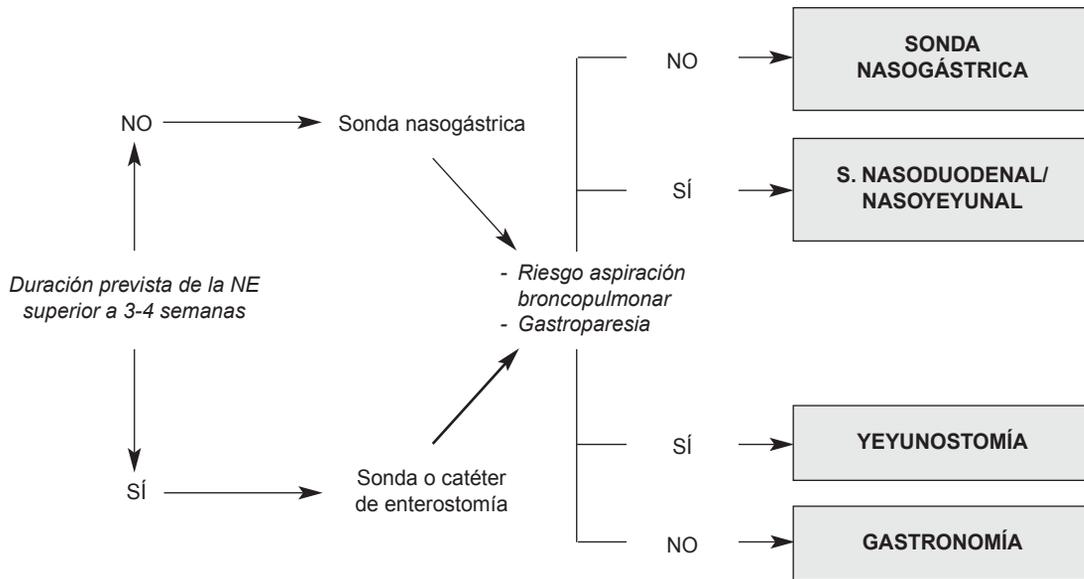


Figura 8.3. Algoritmo de decisión para establecer la vía de acceso para NE.

el paciente puede ser problemática. Llega a provocar apatía y anorexia por su monotonía, y rechazo por sus características organolépticas.

En el desarrollo y mayor utilización de la NE han tenido una gran importancia los avances y mejoras que se han realizado en las técnicas de acceso para la administración de dietas. En la actualidad se dispone de una importante gama de posibilidades que hace posible el tratamiento del paciente con NE en una gran parte de las situaciones que precise nutrición artificial. Los principales métodos por medio de los cuales se obtiene un acceso al tracto gastrointestinal para alimentación enteral son el nasoentérico y el percutáneo (ostomías para alimentación) localizado por endoscopia, medios radiológicos o cirugía (Fig. 8.3).

Sondas nasoentéricas

La ruta nasoentérica es la vía de acceso que con mayor frecuencia se utiliza para infundir las dietas enterales. Se considera la más apropiada para nutriciones enterales de corta duración (no más de 3-4 semanas). Para el sondaje nasoenteral se utilizan sondas flexibles, de pequeño calibre (8-12 French) y de material no reactivo (poliuretano, silicona). Con estas características se consigue una disminución de la incidencia de efectos adversos asociados al uso de sondas de mayor calibre y material más rígido. Son radiopacas y suelen disponer de una guía metálica para facilitar su introducción.

La punta distal de las sondas de alimentación puede localizarse a nivel de estómago (sonda nasogástrica) o en duodeno o yeyuno (sonda nasoduodenal o nasoyeyunal). En teoría la infusión de la NE a nivel gástrico puede tener ciertas ventajas frente a la administración transpilórica de las dietas, ya que se asemeja en mayor medida a la alimentación convencional conservándose la actividad digestiva y de reservorio de alimentos del estómago.

A nivel general, se está de acuerdo en indicar la administración de la NE en el estómago a pacientes en los que no se tenga evidencia de reflujo gastroesofágico y que conserven un vaciamiento gástri-

co normal. Se puede considerar de primera elección en pacientes en programa de NE domiciliaria. Después de colocar una sonda nasogástrica se debe confirmar su correcta ubicación. Se puede realizar aspirando el contenido gástrico (medición del pH) y por auscultación del epigastrio, tras insuflar aire, aunque hay pocos estudios que avalen estas prácticas. Si queda duda sobre la localización de la sonda, se realizará un control radiológico.

Con el empleo de sondas nasoduodenales y nasoyeyunales se liberan los nutrientes directamente al intestino delgado. Aunque no hay estudios que prueben de forma absoluta que la localización transpilórica de la sonda y, sobre todo pasado el ligamento de Treitz, disminuya el riesgo de aspiración se considera aconsejable establecer un acceso intestinal en pacientes críticamente enfermos, con ventilación mecánica, reflujo gastroesofágico o episodios de aspiración comprobados y pacientes con alteraciones en el vaciado gástrico. La administración de dietas elementales a yeyuno resulta una alternativa a la NP en situaciones de pancreatitis aguda, ya que parece tener una acción inhibitoria de las secreciones pancreáticas.

Las sondas incorporan un lastre para facilitar su paso del píloro al intestino, aunque no hay evidencia de que sean superiores a las convencionales sin lastrear. Para su localización transpilórica existen descritas diversas maniobras para facilitar el paso de la sonda así como el uso de fármacos procinéticos (metoclopramida, eritromicina) o el empleo de la endoscopia o bajo fluoroscopia. La verificación radiológica es el método preferible para confirmar con seguridad su localización.

En la actualidad se comercializan sondas de doble luz que están especialmente indicadas en situaciones en que existe hipomotilidad gástrica como en el postoperatorio inmediato o pacientes críticos sedados o con mórficos. Permiten la administración de la NE de forma precoz a nivel intestinal de forma simultánea a la realización de una aspiración del contenido gástrico. Estas sondas poseen dos luces: el extremo de una de ellas finaliza en estómago y permite aspirar su contenido, mientras que el otro extremo termina en duodeno o en yeyuno, lo que posibilita alimentar a este nivel al paciente.

Ostomías para alimentación

Si se precisa un acceso enteral durante un largo periodo de tiempo o no es viable la colocación de una sonda nasoentérica, resulta de elección la utilización de una técnica percutánea de acceso al tubo digestivo. Supone una vía mucho más cómoda para el paciente ya que le permite realizar una vida social normal por lo que resulta de gran utilidad en la NE domiciliaria.

La inserción de un tubo de ostomía para alimentación puede realizarse de forma endoscópica (PEG: gastrectomía endoscópica percutánea). Consiste en la localización de un tubo directamente en el interior del tubo digestivo a través de la pared abdominal, realizado bajo anestesia local usando un endoscopio. El tubo se guía endoscópicamente al interior del estómago o del yeyuno y se exterioriza a través de la pared abdominal y permite la administración de la dieta enteral al paciente. Se pueden localizar por endoscopia percutánea tanto tubos de gastrostomía como de gastroyeyunostomía. Está contraindicada en el caso de que el paciente presente obstrucción esofágica completa, ascitis, cáncer gástrico o alteraciones en la coagulación. Otro método utilizado para la obtención de una ostomía de alimentación es por radiología intervencionista bajo guía fluoroscópica.

La localización de ostomías por cirugía es útil si se prevé la necesidad de un acceso enteral en el postoperatorio. Las ubicaciones más comunes son a nivel del estómago y de yeyuno.

Métodos de administración de la NE

Las formas más usuales de infundir la NE son: de forma continua o intermitente. Cuando la NE se administra sin interrupción a lo largo de un número determinado de horas se habla de NE continua. Se

puede realizar por gravedad o, la mayoría de las veces, con bomba de infusión. Se considera de elección cuando se administra la dieta a nivel del intestino delgado ya que, debido a su capacidad de distensión muy limitada, no tolera el aporte de volúmenes elevados en cortos periodos de tiempo.

Si se alternan periodos de infusión con otros de reposo digestivo se denomina NE intermitente (por ejemplo, 300-400 mL cada 6 horas en 40-60 minutos). Se puede realizar la infusión mediante jeringa, gravedad o bomba de infusión. Aunque el estómago, por su condición de reservorio, admite cualquiera de las dos modalidades, algunos autores consideran de elección la infusión intermitente ya que se asemeja más al ritmo normal de ingesta de nutrientes. Se indicará en pacientes con buen vaciado gástrico y tubo digestivo intacto para evitar episodios de regurgitación, distensión abdominal y diarrea. La alimentación intermitente es un método muy utilizado en pacientes con NE domiciliaria ya que se suele tratar de pacientes estables y este sistema de infusión mejora su calidad de vida.

Las ventajas e inconvenientes de un tipo u otro de pauta siguen sin estar perfectamente establecidas. No hay pruebas concluyentes a favor de ninguna de estas técnicas. Parece demostrado que la administración continua a pacientes críticamente enfermos se acompaña de menos alteraciones metabólicas que la intermitente, al ser el consumo de oxígeno y la producción de dióxido de carbono menores y al no presentar las cifras de glucemia grandes oscilaciones durante la infusión. Al infundirse volúmenes pequeños de modo continuado la posibilidad de reflujo gastroesofágico y de aspiración es menor, aunque no se encuentran diferencias en los ratios de aspiración. Frente a estas ventajas se asocia a un mayor índice de neumonía nosocomial debido a sobrecrecimiento bacteriano al alcalinizarse el pH gástrico.

Tipos de dietas para NE

La selección entre las distintas dietas y preparados comerciales para NE se está haciendo paulatinamente más complicada debido a su gran número y a la frecuencia con que aparecen nuevas fórmulas en el mercado. De 1988 a 1997 se pasó en España de 53 dietas enterales a 73. Además del incremento en número absoluto, cualitativamente los cambios están siendo importantes ya que principalmente aparecen nuevas dietas denominadas como especiales. En todo caso, la elección de la dieta o preparado más adecuado se deberá basar en el estado nutricional del paciente, sus requerimientos nutricionales, la patología específica y el estado funcional del tubo digestivo.

Fuentes de nutrientes

Las *proteínas* que más se utilizan en las dietas enterales son caseína, lactoalbúmina y soja (como proteína de origen vegetal). Las dietas enterales comercializadas están exentas de gluten y sus proteínas se presentan en forma de proteína entera o hidrolizada hasta péptidos (2-6 aminoácidos) y aminoácidos libres. Los péptidos y aminoácidos no requieren digestión adicional para su absorción ya que para los primeros existen sistemas específicos de transporte y los aminoácidos libres se absorben por transporte activo dependiente de sodio. Los estudios actuales indican una superioridad de los péptidos sobre los aminoácidos libres, pero no hay datos que indiquen ventajas de estos sobre las formulaciones con proteína intacta.

Los *hidratos de carbono* proporcionan alrededor del 50% del aporte calórico de las dietas de NE. Su fuente más usual es el almidón de maíz y se presentan en forma de polisacáridos, oligosacáridos y monosacáridos. Contribuyen a la osmolaridad y al sabor dulce de las dietas: cadena hidrocarbonada mayor, menor osmolaridad y menor sabor dulce. En general, para evitar los problemas de una posible intolerancia, las fórmulas para NE suelen carecer de lactosa.

Cada vez se da mayor importancia al aporte de *fibra dietética* en la alimentación en general y en la NE en particular. Las primeras dietas enterales comercializadas eran dietas de bajo residuo (sin fibra),

posteriormente aparecieron dietas enriquecidas en polisacárido de soja (principalmente fibra insoluble). No existe una definición universal de fibra, pero desde una perspectiva nutricional la fibra sería cualquier componente de la dieta no digerible en el intestino delgado. Estos componentes alcanzan el colon donde son fermentados total o parcialmente por la microflora y/o parcialmente excretados en las heces. En esta definición se incluye como fibra: polisacáridos no almidón, inulina, fructo-oligosacáridos, almidón resistente y lignina. En la actualidad el número de dietas enterales con fibra se ha incrementado y el tipo de fibra empleado en las mismas se ha visto ampliado con estas sustancias llegándose a considerar la fibra como un componente «estándar» de las dietas enterales, ya que puede resultar beneficiosa para la mayoría de los pacientes (efecto sobre el estreñimiento, diarrea, función barrera intestinal...).

Las *grasas* se aportan en forma de triglicéridos de cadena larga (TCL) y triglicéridos de cadena media (TCM). Las grasas constituyen una fuente importante energética de las dietas enterales, contribuyen a disminuir la osmolaridad de las mismas, representan la fuente de ácidos grasos esenciales, y mejoran la palatabilidad de las dietas. Las fuentes de grasas en NE son generalmente aceites de origen vegetal como el maíz, la soja, el cártamo, el girasol y el coco (fuente de TCM) entre otros. A la hora de evaluar una dieta enteral, es importante tener presente la proporción de ácidos grasos mono y poliinsaturados que aportan y la relación entre el aporte de ácidos grasos de la familia omega-6 y omega-3.

Clasificación de las dietas

Se puede realizar una clasificación de las dietas enterales considerando sus características de composición y sus indicaciones terapéuticas (Tabla 8.3).

Tabla 8.3. Clasificación de las dietas enterales

| | |
|---|---|
| <p>1. Dietas poliméricas</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Normoproteicas</i> bajo residuo con fibra dietética normocalóricas hipercalóricas – <i>Hiperproteicas</i> bajo residuo con fibra dietética <p>2. Dietas oligo-monoméricas</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Oligoméricas (peptídicas)</i> normoproteicas hiperproteicas – <i>Monoméricas (elementales)</i> | <p>3. Dietas especiales</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>organo-específicas</i> insuficiencia renal hepatopatía insuficiencia respiratoria intolerancia carbohidratos – <i>sistema-específicas</i> <p>4. Suplementos dietéticos</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>hiperproteicas</i> – <i>hipercalóricas</i> – <i>especiales</i> – <i>sin lípidos</i> – cremas, pudding <p>5. Dietas modulares</p> |
|---|---|

Dietas poliméricas

Son aquellas dietas en las que la proteína se aporta en forma de proteína intacta, los hidratos de carbono en forma de polisacáridos y las grasas en forma de TCL. Con mayor frecuencia, parte de la grasa se aporta en forma de TCM. Las dietas poliméricas son las de mayor uso tanto a nivel hospitalario como domiciliario. Las hay de bajo residuo, pero cada vez más se les añade fibra dietética soluble e insoluble. Se presentan en forma líquida («listas para usar») y con una densidad calórica aproximada de 1 kcal/mL. Se dispone de dietas poliméricas hipercalóricas que poseen una densidad calórica de 1,5 kcal/mL o superior.

Se denominan dietas *normoproteicas* aquellas cuya contribución calórica de las proteínas supone un 14-18% de las calorías totales. Los preparados poliméricos *hiperproteicos* aportan más del 20% de la energía en forma de proteínas. Están indicadas en situaciones de requerimientos proteicos muy elevados o en situaciones de importante depleción proteica, siempre que las funciones hepática y renal estén mantenidas.

Dietas oligo-monoméricas

Se caracterizan por aportar las proteínas parcialmente hidrolizadas artificialmente mediante técnicas enzimáticas industriales, hasta lograr cadenas de 2 a 6 aminoácidos (dietas *oligoméricas* o *peptídicas*) o totalmente hidrolizadas hasta aminoácidos libres (dietas *monoméricas* o *elementales*).

Los hidratos de carbono se aportan en forma de oligosacáridos, disacáridos y monosacáridos. Su proporción suele ser mayor que en las dietas poliméricas en detrimento del aporte graso.

Un porcentaje importante de su aporte lipídico es en forma de TCM y proporcionan la cantidad suficiente de TCL para cubrir los requerimientos de ácidos grasos esenciales.

Son fórmulas indicadas en todos aquellos casos en que la capacidad anatómica y/o funcional del intestino delgado se encuentre severamente disminuida. Se suele indicar su empleo en situaciones de alteración digestiva como: síndrome de intestino corto, pancreatitis, enfermedad inflamatoria intestinal. Sobre su mejor tolerancia y posibles ventajas con respecto a las dietas poliméricas sigue existiendo cierta controversia. En general, no existen muchos estudios que avalen su eficacia.

Dietas especiales

Las dietas *organo-específicas* forman un grupo de dietas compuesto por formulaciones destinadas a contrarrestar las alteraciones metabólicas apreciadas en los fallos de algún órgano y que intentan contribuir a la recuperación funcional de los mismos.

Para nefropatías existen dietas con un aporte proteico aproximado del 6% y 14% de las calorías totales para situaciones de prediálisis o diálisis respectivamente. Para hepatopatías, las dietas enterales comercializadas están enriquecidas en aminoácidos ramificados y su contenido en aromáticos está reducido. En cuanto a la insuficiencia respiratoria las dietas específicas aportan menor cantidad de hidratos de carbono y una mayor proporción de grasas con el objeto de disminuir la producción de CO₂. En general no existen muchos estudios que avalen su eficacia y su superioridad frente a las dietas poliméricas estándar.

Para situaciones de diabetes o intolerancia a la glucosa existen dietas que reducen considerablemente la proporción de carbohidratos en la formulación y otras en que su composición sigue las recomendaciones dietéticas de la ADA (American Diabetics Association): reparto calórico con un 10-20% en forma de proteína (en ausencia de nefropatía), menos del 10% de grasa saturada, 10% de grasa poliinsaturada y un 60-70% repartida entre grasa monoinsaturada y carbohidratos.

La dietas *sistema-específicas* o inmunomoduladoras son las que tienen como función primordial la de contribuir a la recuperación funcional, desde un punto de vista global, del organismo lesionado. Incluyen nutrientes específicos (arginina, glutamina, ácidos grasos omega-3, nucleótidos) con el objeto de alterar la respuesta metabólica a la agresión e infección, para mejorar la función inmune, y prevenir o revertir el catabolismo severo y las pérdidas de masa magra que se acompaña al paciente crítico. Los estudios existentes parecen sugerir que estas fórmulas pueden ser beneficiosas en pacientes seleccionados que deben ser claramente definidos.

Suplementos dietéticos

Son dietas diseñadas específicamente para ser tomadas por vía oral. Se intenta que tengan unas características organolépticas agradables, y la variedad de sabores que se oferta es abundante. No todas se presentan en forma líquida, sino que algunas de ellas se presentan en otras texturas (crema, pudín).

Módulos

Son formulaciones constituidas por los distintos nutrientes por separado. Existen módulos proteicos, de carbohidratos, de grasas, de vitaminas y minerales. Permiten diseñar dietas enterales individualizadas con la proporción de cada nutriente deseado. También permiten enriquecer en determinados componentes las dietas convencionales. Su empleo como base de dietas completas individualizadas es muy restringido, y pueden tener cierto papel como complemento a una dieta.

Complicaciones de la NE

La NE se considera una terapéutica bastante segura, pero no está exenta de riesgos. Las complicaciones asociadas al empleo de la NE se suelen dividir en cuatro categorías: gastrointestinales, mecánicas, metabólicas e infecciosas (Tabla 8.4). Algunas complicaciones, como las infecciosas, son graves e incluso fatales, pero las que se producen con mayor frecuencia (gastrointestinales) resultan más banales y con la realización de una técnica de NE adecuada pueden prevenirse en gran medida.

Tabla 8.4. Complicaciones más usuales asociadas a la NE

| |
|---|
| <p>1. Gastrointestinales</p> <ul style="list-style-type: none">• Náuseas o vómitos• Diarrea• Constipación• Reflujo gastroesofágico• Distensión/dolor abdominal <p>2. Mecánicas</p> <ul style="list-style-type: none">• Obstrucción de la sonda• Irritación o erosión nasal• Desplazamiento de la sonda <p>3. Metabólicas</p> <ul style="list-style-type: none">• Deshidratación• Alteraciones electrolíticas• Hiper/hipoglucemias <p>4. Infecciosas</p> <ul style="list-style-type: none">• Contaminación de la dieta• Neumonía por aspiración |
|---|

Complicaciones gastrointestinales

Una de las causas más comunes de intolerancia a la NE es la aparición de residuos gástricos elevados por un vaciado gástrico retardado. Este aumento en el volumen de residuos puede llevar a la apari-

ción de vómitos y regurgitación de la dieta. Por ello, cuando un paciente inicia NE se le debe controlar inicialmente la presencia de residuos gástricos. El empleo de fármacos procinéticos en esta situación se acompaña de buenos resultados. Si el aumento de residuos gástricos se mantiene obliga a la adopción de otras medidas como el descenso del ritmo de infusión de la dieta, la disminución de la concentración grasa, o un emplazamiento más distal de la punta del catéter o sonda.

En pacientes con NE aparece, en muchas ocasiones, un incremento en la frecuencia o volumen de las heces o cambio en su consistencia. La etiología de estas diarreas no siempre se encuentra en la dieta administrada sino en otras causas, como pueden ser la medicación que se esté suministrando al paciente (antibióticos, laxantes, jarabes con sorbitol, procinéticos), la patología que presente o la técnica con que se esté administrando la dieta. Por esto, en todos los procedimientos para el manejo de las diarreas en pacientes con NE se destaca la importancia de determinar en primer lugar la etiología de la misma.

En cuanto a la dieta enteral, se le ha achacado que puede ser causa de diarrea por su osmolaridad, contenido en lactosa (casi todas están exentas o sólo tienen indicios), contenido en grasa y sodio. También se han relacionado los estados de hipoalbuminemia grave y la aparición de diarreas en pacientes alimentados con NE.

Complicaciones mecánicas

Están relacionadas con la sonda de alimentación. Con el empleo de sondas gruesas se asocian complicaciones como molestias y erosiones nasofaríngeas, erosiones esofágicas, otitis media y sinusitis. Las complicaciones que con más frecuencia se asocian a la utilización de sondas finas son el desplazamiento y la obstrucción de la sonda, así como la desintubación, que es una complicación frecuente en pacientes con nivel de conciencia disminuido.

La obstrucción de la sonda se produce con cierta frecuencia sobre todo cuando no se realizan lavados periódicos con agua o cuando se administran fármacos por la misma de forma inadecuada. Se han descrito diversas técnicas, como el empleo de bebidas bicarbonatadas o enzimas pancreáticas, para su desobstrucción. En los casos en que no es posible resolver la obstrucción se debe cambiar la sonda.

En las gastrostomías o yeyunostomías los problemas mecánicos incluyen desplazamiento del catéter, salida inadvertida del tubo, eritema local, infección o irritación local y obstrucción del tubo.

Complicaciones metabólicas

Ocurren con menor frecuencia que con la NP ya que tanto el intestino como el hígado pueden actuar como eficientes «tampones» que previenen los cambios metabólicos rápidos. Su frecuencia ha disminuido con el empleo de dietas adaptadas a determinadas patologías. Aunque estas complicaciones son comunes, se pueden evitar con una estrecha atención a los valores de electrolitos y monitorización diaria de los balances hídricos.

Aunque se tiene menor riesgo que con la NP debe considerarse la posibilidad de aparición del síndrome de realimentación cuando se inicia NE en pacientes con desnutrición grave.

Complicaciones infecciosas

La complicación más grave asociada a la NE es la neumonía por aspiración ya que puede resultar fatal. Todos los pacientes tienen riesgo de aspiración, pero es mayor en pacientes con alteraciones neurológicas, con afectación del reflejo tusígeno y de deglución. También tienen un alto riesgo de aspira-

ción los pacientes con alteraciones de la motilidad gástrica, pacientes ventilados, y pacientes alimentados a través de ruta gástrica.

Las medidas de prevención son: la administración de la dieta con el paciente semiincorporado, la administración de la dieta en forma continua o intermitente (no en *bolus*), la monitorización regular de los residuos gástricos, y considerar el acceso yeyunal en pacientes con antecedentes de aspiración asociada a alimentación por sonda.

NUTRICIÓN PARENTERAL

Como se ha comentado al inicio del capítulo, en la actualidad se da un papel predominante a la NE dentro de la NA, pero la NP sigue siendo una herramienta terapéutica de gran utilidad en los casos en que la NE fracase o esté claramente contraindicado su uso. La NP se puede definir como la técnica que consiste en el aporte de los nutrientes al organismo por vía venosa para satisfacer los requerimientos nutritivos del paciente en cuanto a: fluidos, hidratos de carbono, lípidos, proteínas, electrolitos, vitaminas y elementos traza. Se debe tener en cuenta que este aporte se realiza de forma diferente a la considerada como fisiológica ya que al aportar los nutrientes directamente al torrente sanguíneo venoso se evita el proceso de la digestión y el primer paso de los nutrientes por el hígado. Se obvian los mecanismos de regulación de la ingestión y absorción, por ello se deben extremar los controles para evitar desequilibrios. Se comprende la imposibilidad de efectuar alimentación parenteral mediante macromoléculas proteicas o polisacáridos y por lo tanto no se tiene otra alternativa que aportar por vía parenteral los nutrientes en la forma simple que en condiciones fisiológicas se absorben por el intestino.

Nutrientes utilizados en NP

Hidratos de carbono

Los hidratos de carbono junto a las grasas componen el aporte calórico no proteico de la NP. La glucosa es el azúcar que universalmente se incluye en todas las fórmulas de NP. Resulta necesaria para el sistema nervioso central, glóbulos blancos, hematíes y médula renal considerándose necesario un aporte diario mínimo de 100 g. La administración de glucosa en la NP pretende ahorrar nitrógeno: se consigue suprimir la producción endógena de glucosa (inhibición de la gluconeogénesis) con un ahorro de los aminoácidos precursores, y la oxidación de la glucosa infundida evita la oxidación de los aminoácidos. Supone un 50%-70% de las calorías no proteicas administradas en las fórmulas de NP utilizadas. En la elaboración de las NP se emplean soluciones de glucosa a distintas concentraciones (desde el 5% hasta el 70%). Las mezclas i.v. de NP con una concentración final de glucosa menor al 10% pueden administrarse por vía periférica en algunos pacientes y con una concentración final de glucosa mayor al 10% deben ser administradas por vía central debido a su gran osmolaridad. Se recomienda que la velocidad de infusión de la glucosa no exceda los 4-5 mg/kg/min para evitar sobrepasar la velocidad máxima de oxidación metabólica. Un aporte excesivo de glucosa provoca, además de hiperglucemia con diuresis osmótica, una producción excesiva de dióxido de carbono por la síntesis neta de lípidos (lipogénesis) con el consiguiente depósito hepático de grasa (hígado graso) y un aumento excesivo del agua corporal, que puede ser responsable del aumento de peso que en muchos casos se observa.

Aunque la glucosa se considera el hidrato de carbono más fisiológico para su empleo en NP y resulta bien tolerado en condiciones de normalidad, en otras situaciones esta tolerancia no es tan buena y por ello se han propuesto y utilizado otros carbohidratos. Una de las ventajas que se intenta obtener con la utilización de estos sustratos alternativos a la glucosa es que tengan un metabolismo independiente

de la insulina. Algunos de estos carbohidratos utilizados en NP son: fructosa, glicerol, sorbitol y xilitol. La fructosa puede tener como ventajas el efecto anticetogénico, la inhibición de la lipólisis y el ahorro proteico y, entre sus desventajas, la aparición de acidosis láctica, la producción de lipogénesis hepática, hipofosfatemia, hiperuricemia y depleción de ATP. El glicerol es un polialcohol anticetogénico y poco estimulador de la insulinemia. Se ha empleado en diabéticos y en fases postquirúrgicas. El sorbitol se transforma en fructosa a nivel hepático por lo que su metabolismo está íntimamente ligado al de esta. Existe cierta controversia sobre su inocuidad. El xilitol es un polialcohol utilizado en situación de agresión o estrés. Se metaboliza en el hígado en un 70-80% y la tasa de utilización metabólica se incrementa con el estrés. Se ha utilizado en diferentes mezclas como soluciones de xilitol/sorbitol y las mezclas de fructosa/glucosa/xilitol en proporción 2:1:1. Pueden presentar ciertas ventajas en situaciones de resistencia a la insulina donde la utilización única de la glucosa resulta problemática.

Pese a que los sustitutivos de la glucosa han tenido una amplia utilización en años pasados, en la actualidad su uso se está casi extinguiendo y la glucosa es el único hidrato de carbono que se utiliza en la mayoría de los centros.

Grasas

Las grasas en NP se usan desde hace más de 30 años como fuente de energía y para proporcionar los ácidos grasos esenciales (AGE). Los productos lipídicos comercializados para NP son emulsiones basadas en el modelo de una lipoproteína endógena rica en triglicéridos, el quilomicron. Estas emulsiones están formadas por partículas que contienen triglicéridos estabilizados por una capa externa de fosfolípidos (agente emulsionante). El tamaño medio de estas partículas es como la de los quilimicrones, generalmente en un intervalo entre 100 y 500 nm, pero presentan ciertas diferencias con ellos: tienen mayor contenido en fosfolípidos, muy escaso en colesterol y no contienen apoproteínas. Estas emulsiones son aproximadamente isotónicas con respecto al plasma por lo que pueden infundirse por venas periféricas e, incluso, poseen cierto efecto protector sobre el endotelio que puede prolongar la duración de la vía venosa.

Actualmente se utilizan de forma generalizada en NP y existen pocas contraindicaciones absolutas a su empleo: hiperlipidemia patológica, nefrosis lipoidea, alergia severa al huevo y pancreatitis aguda asociada a hiperlipidemia. En condiciones normales se suele aportar entre un 30%-50% de las calorías no proteicas administradas por la NP en forma de grasa, aunque para la prevención de deficiencias en ácidos grasos esenciales sólo sería necesario un aporte entre el 2-4% de las calorías no proteicas. El aporte usual en el adulto es de 1 g/kg/día y el aporte máximo recomendado es de 2 g/kg/día, ya que los efectos adversos más serios asociados con las emulsiones lipídicas son consecuencia de una excesiva velocidad de infusión. En la actualidad se dispone de diversas emulsiones lipídicas para su empleo en NP que varían tanto en la fuente grasa utilizada como en la longitud de la cadena hidrocarbonada de los ácidos grasos aportados (Tabla 8.5).

Tabla 8.5. Emulsiones lipídicas en NP (Adolph M, 2001)

| Emulsión lipídica convencional | Emulsiones lipídicas con menor aporte de AGPI | Emulsiones lipídicas con patrón de AG específicos |
|--------------------------------|---|---|
| <i>TCL</i> | <i>TCM/TCL</i> <i>Triglicéridos estructurados (TCM/TCL)</i> <i>Emulsión con aceite de oliva</i> | <i>TCM/TCL/Aceite oliva/Aceite pescado</i> <i>TCM/TCL/Aceite pescado</i> |

TCL: triglicéridos de cadena larga; TCM: triglicéridos de cadena media; AGPI: ácidos grasos poliinsaturados; AG: ácidos grasos.

Emulsiones lipídicas convencionales

Son las emulsiones compuestas por TCL con alto contenido en ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) (alrededor del 60%). Proporcionan una valiosa fuente de energía y de AGE (en cantidades superiores a las recomendadas) y se consideran muy seguras para su administración en NP ya que se dispone de una gran experiencia en cuanto a su tolerabilidad y eficacia como fuente energética. Proceden generalmente del aceite de soja y una parte importante de su composición está constituida por AGPI de la serie omega-6 (ácido linoleico) con un aporte mucho más reducido de AGPI de la serie omega-3 (ácido linolénico) (relación aproximada 7:1). Esta excesiva proporción de ácidos grasos de la serie omega-6 parece ser la causa de una respuesta inflamatoria exagerada con este tipo de emulsiones por un incremento en la síntesis de las prostaglandinas de la serie 2 derivadas del ácido araquidónico y que son altamente vasoactivas. Se debe considerar, en las emulsiones grasa ricas en AGPI, la peroxidación lipídica y el efecto protector de un contenido adecuado en vitamina E, especialmente en α -tocoferol, forma activa de la vitamina E.

Emulsiones lipídicas TCM/TCL

Desde los años ochenta se dispone de emulsiones lipídicas constituidas por mezclas físicas de TCM y TCL (relación 50:50). Numerosas investigaciones han estudiado la aplicación parenteral de estas mezclas de grasas en el ámbito hospitalario y en NP de larga duración (domiciliaria). Los TCM, por sus propiedades físicas y químicas, tienen como posibles ventajas frente a las emulsiones de TCL una mejor solubilidad, son más fácilmente hidrolizados por lipasas, tienen mejor perfil de estabilidad en las mezclas de NP, son aclarados de la circulación más rápidamente, no se almacenan como grasa corporal, se oxidan con más rapidez que los TCL. Además, son una fuente energética muy eficiente, provocan menor sobrecarga hepática y tienen menor impacto sobre el sistema inmune al aportar menor cantidad de AGPI de la serie omega-6.

Más recientemente se han desarrollado emulsiones lipídicas donde los ácidos grasos de cadena media y los de cadena larga se esterifican en la misma molécula de glicerol para formar los llamados triglicéridos estructurados. En principio, se persigue mantener los efectos metabólicos positivos de las mezclas físicas de TCM/TCL, mientras se minimizan los efectos secundarios potencialmente nocivos.

Emulsiones lipídicas enriquecidas en ácidos grasos monoinsaturados

Se han desarrollado emulsiones lipídicas basadas en la mezcla de aceite de oliva y de soja (80:20) que en comparación con las emulsiones convencionales contienen cantidades moderadas de AGPI, con lo que se puede atenuar el efecto inmunosupresor de los TCL convencionales. Tienen una gran proporción de ácidos grasos monoinsaturados (ácido oleico) que les confiere un perfil más parecido al tipo de ácidos grasos que se ingieren en la dieta normal. Se ha comprobado una buena tolerancia de estas emulsiones y una estabilidad física en las mezclas de NPT.

Emulsiones lipídicas con patrón específico de ácidos grasos

El aumento del aporte de ácidos grasos de la serie omega-3 disminuye la generación de eicosanoides derivados de la serie omega-6 ya que el ácido eicosapentaenoico (EPA) actúa inhibiendo competitivamente la oxigenación del ácido araquidónico por la ciclooxigenasa y se producen eicosanoides derivados del EPA que tienen menor potencia biológica. Este hecho podría ser beneficioso en determinadas

circunstancias ya que ofrecen un potencial inmunomodulador y antiinflamatorio. No sólo la cantidad absoluta de omega-3 sino la relación omega-6/omega-3 determina los efectos de las emulsiones grasas enriquecidas en omega-3. Las emulsiones lipídicas convencionales tienen una relación aproximada de 7:1. Las diferentes recomendaciones indican una relación de 4:1 a 2:1 para paciente críticos.

Los ácidos grasos omega-3 son un mal sustrato para la lipoproteína lipasa y tienden a acumularse en el torrente circulatorio. Esto ha llevado al desarrollo de mezclas de diferentes aceites con el objetivo de obtener emulsiones con mayor proporción de omega-3 manteniendo un aclaramiento rápido y completo de los triglicéridos, que evite su acumulación en el plasma. Ejemplos de estas emulsiones son: la mezcla física de TCM, aceite de soja (TCL) y aceite de pescado (omega-3) en una proporción 5:4:1, así como la emulsión SMOF, mezcla de aceite de soja (TCL), TCM, aceite de oliva y aceite de pescado y suplementada con vitamina E. Estas emulsiones no están disponibles actualmente en España.

Proteínas

La fuente inicial de proteínas en NP fueron los hidrolizados de proteínas naturales. En la actualidad se utilizan soluciones de aminoácidos cristalinos disponibles en distintas concentraciones. Los aminoácidos tienen una importancia energética y plástica en NP y su papel es determinante en el mantenimiento del metabolismo proteico: favorecer la curación y preservar la inmunidad. Los requerimientos varían dependiendo de la edad, estado nutricional, estrés metabólico y enfermedad. En general, son suficientes de 1 a 1,5 g/kg/día para mantener un balance nitrogenado equilibrado.

Los productos de aminoácidos disponibles para NP se pueden diferenciar en dos tipos: los que intentan suplir por vía parenteral el aporte proteico (soluciones de aminoácidos estándar) y los que además de cubrir esas necesidades persiguen corregir alteraciones metabólicas (soluciones de aminoácidos modificadas) (Tabla 8.6).

Soluciones de aminoácidos estándar

Se componen de mezclas fisiológicas de aminoácidos esenciales y no esenciales diseñadas para cubrir y/o exceder las necesidades estimadas de aminoácidos. El modelo que siguen para establecer su composición varía de unas a otras: en unos casos el patrón es la proteína del huevo y en otros casos buscan similitud con el aminograma plasmático. Como parámetros de valoración de estas soluciones se ha utilizado: la cantidad total y porcentual de aminoácidos esenciales, la relación aminoácidos esenciales/aminoácidos totales, la cantidad total y porcentual de aminoácidos ramificados,...

Soluciones de aminoácidos modificadas

Soluciones de aminoácidos esenciales. Para pacientes con insuficiencia renal se diseñaron unas soluciones aminoacídicas conteniendo aminoácidos esenciales e histidina. La formulación de estos productos se basó en la hipótesis de la reutilización de la urea para formar aminoácidos no esenciales. Estudios posteriores han mostrado que las soluciones estándar de aminoácidos son tan efectivas como estas en pacientes con fallo renal y que requieren NP, por lo que estas mezclas se utilizan cada vez menos. A menudo se recomienda la administración de 0,6 a 1,0 g/kg/día de mezclas de aminoácidos esenciales y no esenciales a pacientes no dializados con fallo renal agudo.

Soluciones enriquecidas en aminoácidos ramificados. Las soluciones con un contenido aproximado en aminoácidos ramificados de un 45% (frente a un 18% a 25% en las estándar) se conocen como soluciones HBC (High Branched Chain). La eficacia clínica de estas formulaciones especializadas no

Tabla 8.6. Soluciones de aminoácidos (García de Lorenzo A, 1998)

- | |
|---|
| <p>1. Soluciones estándar.</p> <p>2. Soluciones modificadas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organo-específicas: <ul style="list-style-type: none"> – AAE más histidina. – Enriquecidas en AAR (45%). – Enriquecidas en AAR (36%) y bajas en AAA. • Sistema-específicas: <ul style="list-style-type: none"> – Glutamina. – Arginina. – Ornitina-citrulina. – AA azufrados (cisteína-metionina-aurina). |
|---|

AAR: aminoácidos ramificados; AAE: aminoácidos esenciales;
 AAA: aminoácidos aromáticos; AA: aminoácidos.

está totalmente definida, aunque pueden resultar útiles en situaciones de sepsis mantenida y trauma, pero durante periodos cortos de tiempo, ya que se sugiere que en pacientes no hipercatabólicos, el uso de este tipo de aminoácidos puede causar un desequilibrio aminoacídico, con efectos negativos potenciales sobre el hígado y otros órganos.

Las soluciones de aminoácidos con alta proporción de ramificados (alrededor del 36%) y con pequeñas cantidades de aminoácidos aromáticos son empleados en insuficiencia hepática crónica y en la encefalopatía hepática. Surgen para normalizar el perfil plasmático de aminoácidos, alterado en situaciones de encefalopatía: aumento de aminoácidos aromáticos, que pueden actuar como falsos neurotransmisores, y disminución de los ramificados. Diferentes estudios muestran que con su empleo se consigue normalizar el perfil aminoacídico, disminuir la encefalopatía, y parece existir una tendencia a una menor mortalidad en estos pacientes. Otros autores, al comparar estas soluciones con las de aminoácidos estándar, concluyen que no son superiores. Su indicación quedaría establecida para los pacientes con encefalopatía hepática y los hepatópatas que desarrollan encefalopatía cuando reciben otro tipo de soporte nutricional.

Aminoácidos para formulaciones sistema-específicas. Algunos aminoácidos actúan como «fármacos nutrientes» y contribuyen a la recuperación orgánica a través de la modificación inmunitaria, o la preservación intestinal. Uno de los más estudiados es la glutamina que se considera un aminoácido que juega un papel central en varios aspectos del metabolismo como: síntesis de glutatión y ácidos nucleicos, transportador interorgánico de nitrógeno, y mantenimiento muscular y de la función inmune. Se considera esencial para preservar la estructura y función de la mucosa intestinal. La concentración intracelular de glutamina cae en situaciones de trauma o sepsis y su suplementación se asocia con mejora del balance nitrogenado, función del sistema inmune y reducción de la estancia hospitalaria. Hay estudios que señalan buenos resultados con el empleo de la glutamina en el trasplante de médula ósea y en situaciones de hipermetabolismo bajo cirugía abdominal.

La glutamina no es un componente estándar de las soluciones de aminoácidos para NP por problemas con la solubilidad, estabilidad y ruptura de la glutamina durante la esterilización. Para su suplementación se utilizan dipéptidos de glutamina: alanil-glutamina y glicil-glutamina.

Minerales (electrolitos)

Los electrolitos son sustancias que se requieren en cantidades superiores a los 200 mg/día. Incluyen: sodio, potasio, cloro, calcio, fósforo y magnesio. Se deben proporcionar diariamente a los pacientes que reciben NP para el mantenimiento de la homeostasis o para corrección de su déficit. Se dispo-

ne de soluciones intravenosas de electrolitos como sales simples, mezcla de distintas sales o incluidos en las soluciones de aminoácidos.

Vitaminas

Las vitaminas son componentes esenciales para el mantenimiento del metabolismo y la funcionalidad celular. Se han establecido unas guías para su suplementación en pacientes que reciben NP, por parte de la American Medical Association Nutrition Advisory Group (AMA/NAG) (Tabla 8.7). Existen comercializadas diversas preparaciones polivitamínicas que reúnen estas recomendaciones.

Tabla 8.7. Necesidades de vitaminas/día en adultos con NP según AMA/NAG y composición de algunos polivitamínicos i.v. comercializados

| Vitaminas | AMA/NAG | Cernevit | Soluvit [®] + Vitalipid [®] |
|---|---------|----------|---|
| Vitamina A (UI) | 3.300 | 3.500 | 3.300 |
| Vitamina D (UI) | 200 | 220 | 200 |
| Vitamina E (UI) | 10 | 10,2 | 10 |
| Tiamina (B ₁) (mg) | 3,0 | 3,5 | 3,2 |
| Riboflavina (B ₂) (mg) | 3,6 | 4,1 | 3,6 |
| Nicotinamida (mg) | 40 | 46 | 40 |
| Ac. Pantoténico (mg) | 15 | 17,2 | 15 |
| Piridoxina (B ₆) (mg) | 4,0 | 4,5 | 4,0 |
| Cianocobalamina (B ₁₂) (g) | 5,0 | 6,0 | 5,0 |
| Ác. Ascórbico (C) (mg) | 100 | 125 | 100 |
| Ác. Fólico (g) | 400 | 414 | 400 |
| Biotina (g) | 60,0 | 69 | 60 |
| Vitamina K (mg) | 0,5 | — | 0,15 |

Elementos traza

Los elementos traza tienen una importante función biológica, y la AMA/NAG emitió unas guías para la dosificación en NP de cuatro oligoelementos. Posteriormente a estas recomendaciones, hay evidencia de la esencialidad del selenio y actualmente se añade de forma rutinaria a las mezclas de NP (Tabla 8.8). Los requerimientos de zinc se incrementan en situaciones de estrés metabólico o cuando se dan grandes pérdidas gastrointestinales. El zinc, cromo y selenio se excretan por el riñón, mientras que el manganeso y cobre lo hacen por el tracto biliar. A los pacientes con colestasis hepática se les restringirá o suspenderá el aporte de cobre y manganeso en la NP. Existen preparados comerciales que aportan estos elementos traza y otras preparaciones; además, incorporan yodo, molibdeno, hierro y flúor.

Tabla 8.8. Requerimientos/día de elementos traza en adultos con NP según AMA/NAG^a y Fleming, 89^b

| | |
|----------------|-----------------------|
| Zinc (mg) | 2,5-4,0 ^a |
| Cobre (mg) | 0,5-1,5 ^a |
| Cromo (g) | 10-15 ^a |
| Manganeso (mg) | 0,15-0,8 ^a |
| Selenio (g) | 40-80 ^b |

Vías de acceso

Para la administración de la NP es necesario disponer de un acceso al sistema venoso. La NP se puede infundir por una vía central o periférica. La administración por *vía periférica* supone su infusión por un acceso venoso de corta duración a través de las venas periféricas del antebrazo o dorso de la mano por medio de un catéter corto. Normalmente se denomina como nutrición parenteral periférica (NPP) y estas mezclas de nutrientes deben tener una osmolaridad no superior a los 600-800 mOsm/L.

Las NPP son soluciones diluidas de proteínas y carbohidratos con una importante cantidad de calorías en forma de lípidos. Con la NPP es difícil reunir la totalidad de requerimientos calóricos, ya que se precisería grandes cantidades de fluidos. Aunque la NPP reduce en gran medida las complicaciones mecánicas e infecciosas asociadas a la NP por vía central, su uso se limita por la alta proporción de tromboflebitis que produce y por la limitación en el aporte de nutrientes que presenta. Para prevenir la tromboflebitis, además del efecto protector de la emulsión lipídica, se han utilizado dosis subterapéuticas de hidrocortisona y heparina.

El empleo de la NPP se limita a situaciones en las que se precisa terapia nutricional artificial durante un corto espacio de tiempo (menos de 7 días), en pacientes que puedan tolerar una importante carga de fluidos o como complemento de una dieta enteral/oral insuficiente.

La vía de acceso más utilizada en muchos hospitales para administrar la NP es la *vía central*. La osmolaridad de la dieta no es un factor limitante y se pueden elaborar mezclas nutricionales que aporten los requerimientos nutricionales del paciente en un volumen menor (mezclas hipertónicas). Generalmente se denomina a estas mezclas como nutrición parenteral total (NPT).

La administración de las soluciones de nutrientes se realiza a través de una vena central de gran calibre mediante un catéter venoso central cuya punta se sitúa en la vena cava superior. Como accesos venosos centrales para la infusión de NP se utilizan: catéteres centrales insertados por vía periférica (a través de las venas basilica o cefálica), catéteres venosos centrales percutáneos en la vena subclavia. También se emplean los catéteres venosos centrales tunelizados tipo Broviac o Hickman (más adecuados para NP domiciliaria) e incluso reservorios subcutáneos implantables.

La administración de la NP se puede realizar de dos formas: infusión *continua* o *cíclica*. La infusión continua es muy habitual en el ámbito hospitalario. La cíclica consiste en la administración de la NP en 14-18 horas con un periodo de «descanso». Requiere buena tolerancia a altas velocidades de infusión y a la glucosa por lo que su empleo en el paciente crítico es más dificultoso. Se suele utilizar en pacientes con NP domiciliaria y en el hospital cuando el acceso venoso se emplea para múltiples propósitos. También se ha descrito que puede resultar beneficiosa en la prevención de alteraciones hepáticas relacionadas con el empleo de la NP.

Mezclas de nutrientes parenterales disponibles

Las distintas soluciones endovenosas disponibles de nutrientes se pueden infundir de diversas formas. Una primera posibilidad es realizar la administración de los distintos nutrientes por separado (en su envase original) utilizando un sistema de infusión común. Esto obliga a la realización de un elevado número de manipulaciones en la vía de infusión, con lo que se ve incrementado el riesgo de contaminación e infección; por tanto es una práctica que ha sido desechada.

Como segunda alternativa se administra, en un único envase, una mezcla compuesta por hidratos de carbono y aminoácidos, junto con los micronutrientes («mezcla binaria»), realizando el aporte graso por separado (con frecuencia se ha utilizado en hospitales americanos).

Una última variante es reunir todos los componentes de la mezcla nutritiva en un envase único (aminoácidos, hidratos de carbono, grasas, electrolitos, vitaminas y elementos traza). Esta forma de entender la NP es lo que se denomina *mezclas ternarias* o mezclas «todo en uno» *all in one*. Es la práctica más extendida en los hospitales españoles y presenta múltiples ventajas respecto a la administración separada de nutrientes. Estas preparaciones se elaboran en los Servicios de Farmacia de los hospitales, lo que obliga a disponer de zonas de preparación que se adecuen a los requisitos de elaboración, así como personal capacitado para la manipulación aséptica de estos preparados, y a realizar una serie de controles que validen tanto el ambiente de la zona de trabajo como el proceso de elaboración y la mezcla final. Entre otras ventajas aporta la inmediatez del servicio y la posibilidad de una individualización de la mezcla nutricional que se elabora.

En los últimos años están apareciendo una variada oferta de productos y servicios de NP por parte de la industria farmacéutica. El primero de ellos es la disponibilidad de preparados comerciales que pueden encuadrarse dentro del concepto de mezcla ternaria, pero que tienen la limitación de una composición determinada y rígida. Por otro lado, se han comercializado bolsas para NP tricompartmentadas en las que en cada compartimento se encuentra un tipo de nutriente (aminoácidos, glucosa, lípidos) y previamente a su administración se juntan las diferentes soluciones por ruptura de la lámina de sellado que les separa. Para este tipo de productos la gama de preparados (aporte calórico, volúmenes...) se amplía con respecto a las mezclas ternarias comerciales. Un último servicio que da la industria son los servicios de *Catering* donde se garantiza el suministro de las bolsas preparadas de NP en 24 horas desde su solicitud.

Complicaciones de la NP

Complicaciones mecánicas

La implantación del catéter central necesario para la administración de la NP puede provocar una serie de complicaciones mecánicas. Entre ellas están: la mala colocación de la punta del catéter, neumotórax y la punción arterial. Su incidencia depende en gran medida de la pericia de la persona que realice la inserción. Otras complicaciones pueden ocurrir una vez está insertado el catéter: trombosis venosa, embolismo aéreo,...

Complicaciones infecciosas

La infección asociada a catéter es una de las complicaciones más comunes y uno de los problemas más serios que se presentan durante la utilización de la NP por una vía central y una de las principales causas de la suspensión de la terapia nutricional. La incidencia global publicada de sepsis del catéter varía entre el 7% y 27%, con los estafilococos coagulasa negativo como el principal grupo de microorganismos asociados a infección por catéter.

Existe sepsis relacionada con el catéter cuando se dan signos y síntomas de infección y el catéter es el único sitio anatómico de infección. En estos casos, el cultivo de la punta del catéter es positivo y se encuentran los mismos microorganismos en el hemocultivo de sangre periférica (catéter infectado con bacteriemia). Habrá que distinguirlo del catéter colonizado (hemocultivo negativo) y del catéter infectado sin bacteriemia (con signos clínicos, pero hemocultivo negativo).

El origen de la colonización del catéter puede deberse a la mezcla de NP, a la conexión del catéter, al punto de inserción o por colonización hematógena. Se llegó a especular que la tunelización del catéter podría disminuir el riesgo de sepsis, pero diversos estudios indican que no es el túnel subcutáneo por sí mismo el que influye sobre la sepsis, y es la conexión del catéter la mayor fuente de infección en pacientes que reciben NP.

La sepsis originada en la conexión tiene su causa en una manipulación sin las adecuadas medidas de asepsia en el momento del cambio de las bolsas de NP. Para su prevención los procedimientos de trabajo irán dirigidos a minimizar cualquier potencial contaminación de la conexión: reducir al máximo las manipulaciones del sistema (por ejemplo, utilizando en exclusiva la vía para la administración de la NP), y mantener las normas de máxima asepsia en todas las manipulaciones que se realicen.

En muchos casos es obligada la retirada del catéter infectado y la reinserción de uno nuevo. Actualmente, en ciertas circunstancias se intenta erradicar la colonización del catéter por sellado con antibióticos, con el objeto de preservarlo y prolongar su vida útil.

Complicaciones metabólicas

Las complicaciones metabólicas son los problemas más comunes que aparecen con el uso de NP pero, generalmente, se previenen con monitorización estrecha y un tratamiento precoz realizando modificaciones en el tipo y la cantidad de nutrientes que se administran al paciente. Las alteraciones metabólicas se relacionan con la intolerancia de sustratos, alteraciones hidroelectrolíticas y las alteraciones ácido-base.

La hiperglicemia es la complicación más frecuente, aunque se define, en NP, cuando sus valores están por encima de los 200 mg/dL. Se trata disminuyendo la cantidad de glucosa administrada (evitar infundir la glucosa a una velocidad superior a 3 mg/kg/min), con una mayor proporción de las calorías en forma de lípidos o con la utilización de insulina. Con este propósito se puede añadir en la bolsa de NP 0,1 UI de insulina regular por gramo de glucosa administrada. Para complementar a la insulina de la NP, se pautará insulina subcutánea en base a los valores de glucemia capilar que se vayan obteniendo (monitorizar inicialmente la glucemia capilar cada 4-6 horas). Si los valores de glucemia continúan excediendo los 200 mg/mL, se incrementa la insulina de la NP en 0,05 UI/mL por gramo de glucosa. Si los niveles de glucosa persisten elevados se considerará la administración separada de una infusión de insulina i.v. Con estas proporciones de insulina/glucosa empleadas en las bolsas de NP es poco probable que se provoquen hipoglucemias, que llevarían a tener que desechar la bolsa de NP por su alto contenido en insulina.

En pacientes con desnutrición grave y prolongada, en los que se realice una realimentación endovenosa brusca y realizada rápidamente y con alto contenido energético (fundamentalmente basado en hidratos de carbono) puede desencadenar la aparición del síndrome de realimentación, con un cuadro clínico de hipofosfatemia, intolerancia hídrica, hipopotasemia, hipomagnesemia y déficit de tiamina. Para prevenir su aparición es importante reconocer los pacientes en riesgo, incrementar el aporte energético lentamente, monitorizar y suplementar los electrolitos y vitaminas implicadas.

La enfermedad hepática es una complicación relacionada con el empleo de la NP, bien documentada en la bibliografía. Su origen se estima que es multifactorial y se detecta por una elevación leve y transitoria de la transaminasas séricas, así como de la fosfatasa alcalina y la GGT, y con menos frecuencia la bilirrubina. Pueden tener varias formas, las más comunes son la esteatosis y colestasis hepática. Aparecen en pacientes tratados con NP en un periodo superior a dos semanas y, generalmente, son reversibles con cambios en la formulación de la dieta. Para reducir su incidencia se recomienda: utilizar la vía digestiva siempre que sea posible, dar las calorías de modo equilibrado y no excesivo, realizar la infusión de la NP de forma cíclica y considerar el aporte de nutrientes semiesenciales (glutamina, carnitina, colina,...)

BIBLIOGRAFÍA

Adolph M. Lipid emulsions in total parenteral nutrition. State of the art and future perspectives. *Clin Nutr*, 2001, 20 (Suppl 4):11-14.

- ASPEN. Board of Directors and The Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN*, 2002, 26 (Suppl. 1): 1SA-138SA.
- ASPEN. Board of Directors. Clinical guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN*, 1993, 17 (Suppl.): 1SA-52SA.
- Barton RG. Immune-enhancing enteral formulas: are they beneficial in critically ill patients? *Nutr. Clin Pract*, 1997, 12:51-62.
- Cánovas B, Koning MA, Muñoz C, Vázquez C. Nutrición equilibrada en el paciente diabético. *Nutr Hosp*, 2001, XVI: 31-40.
- Celaya Pérez, S. Indicaciones generales del soporte nutricional. En: Celaya Pérez S. *Tratado de nutrición artificial*. Madrid, Grupo Aula Médica, 1998; pp 109-121.
- Dougherty D, Bankhead R, Kushner R, Mirtallo J, Winkler M. Nutrition care given new importance in JCAHO standards. *Nutr Clin Pract*, 1995, 10 (1): 26-31.
- Driscoll DF. Intravenous lipid emulsions: 2001. *Nutr Clin Pract*, 2001, 6:215-218.
- Fleming CR. Trace element metabolism in adult patients requiring total parenteral nutrition. *Am J Clin Nut*, 1989, 49:573-579.
- García de Lorenzo A, López Martínez J, Caparros T. Aporte proteico en nutrición parenteral. En: Celaya Pérez S: *Tratado de nutrición artificial*. Madrid, Grupo Aula Médica, 1998; pp 243-257.
- Gottschlich MM, Shronts WP, Hutchins AM. Defined formula diets. En: Rombeau JL, Rolandelli RH (eds.) *Clinical nutrition. Enteral and tube feeding*. 3rd edition. W.B. Philadelphia, Saunders Co., 1997; pp 207-239.
- Green CJ. Fibre in enteral nutrition. *Clin Nut*, 2001, 20 (Suppl. 1): 23-39.
- Guenter P, Jones S, Sweed MR, Ericson M. Delivery systems and administration of enteral nutrition. En: Rombeau JL, Rolandelli RH (eds.) *Clinical nutrition. Enteral and tube feeding* (3rd edition). Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1997; pp 240-267.
- Kearns LR, Phillips MC, Ness-Abramof R, Apovian CM. Update on parenteral amino acids. *Nutr Clin Pract*, 2001, 16: 219-225.
- Lipman TO. Grains or veins: is enteral nutrition really better than parenteral nutrition? A look at the evidence. *JPEN*, 1998, 22 (3): 167-182.
- Malone AM. Is a pulmonary enteral formula warranted for patients with pulmonary dysfunction? *Nutr Clin Pract*, 1997, 12: 168-171.
- McMahon MM. Management of hyperglycemia in hospitalized patients receiving parenteral nutrition. *Nutr Clin Pract*, 1997, 12: 35-38.
- Miján de la Torre A, Pérez Millán G, Pérez García AM. Nutrición parenteral: controles y complicaciones metabólicas. En: Celaya Pérez S. (ed.) *Tratado de nutrición artificial*. Madrid, Grupo Aula Médica, 1998; pp 213-227.
- Misra S, Kirby DF. Micronutrient and trace element monitoring in adult nutrition support. *Nutr Clin Pract*, 2000, 15: 120-126.
- Nagel MR. Nutrition screening: identifying patients at risk for malnutrition. *Nutr Clin Pract*, 1993, 8: 171-175.
- Pinchcofsky GD, Kaminski MV. Increasing malnutrition during hospitalization: documentation by a nutritional screening program. *J Am College Nutr*, 1985, 4: 471-479.
- Planas M, Burgos R. Métodos no invasivos de acceso al tubo digestivo: sondas nasointerales. En: Celaya Pérez S. (ed.) *Vías de acceso en nutrición enteral*, 2.^a edición. Sant Cugat del Vallés (Barcelona), Editorial Multimedia, 2001.
- Riba M, Rivero M, Serra L. Análisis de la nutrición artificial en Cataluña en el periodo 1989-1993. *Nutr Hosp*, 1999, 14, 44-50.
- Ronchera-Oms CL, Girona-Llobregat MD. Nuevos preparados y servicios en nutrición parenteral: de la tecnología farmacéutica al cuidado nutricional del paciente. *El Farmacéutico Hospitales*, 1995, 64, 16-27.
- Sánchez J, Lago E. Nutrición parenteral. En: Celaya Pérez S. *Tratado de nutrición artificial*. Madrid, Grupo Aula Médica, 1998.
- Wolfe BM, Mathiesen KA. Clinical practice guidelines in nutrition support: can they be based on randomized clinical trials? *JPEN*, 1997, 21, 1-6.
- Wolfe RR. Carbohydrate metabolism and requirements. En: Rombeau JL, Caldwell MD. (eds.) *Clinical nutrition. Parenteral nutrition*, 2nd edition. Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1993.

Nutrición artificial a domicilio: definición y requisitos

Mercè Planas, Carolina Puiggrós, Rosa Burgos

INTRODUCCIÓN • INCIDENCIA • LEGISLACIÓN Y ORGANIZACIÓN • INDICACIONES • REQUISITOS GENERALES PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO • SELECCIÓN DEL PACIENTE. PROCESO DE TRANSFERENCIA DEL HOSPITAL AL DOMICILIO. CONSIDERACIONES DE FINANCIACIÓN. EDUCACIÓN O ADIESTRAMIENTO. DOCUMENTACIÓN. PLAN ESTRATÉGICO DE ACTUACIÓN Y CUIDADOS. COMUNICACIÓN. EVALUACIÓN. • RESULTADOS COSTES/EFFECTIVIDAD • CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS: NUTRICIÓN ENTERAL Y PARENTERAL DOMICILIARIA • BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

La atención del paciente en su domicilio es una modalidad terapéutica que está en continuo crecimiento dadas las ventajas que comporta, no sólo para el paciente y su familia (menor posibilidad de infecciones nosocomiales, entorno familiar más confortable), sino también para la sanidad en general (disponibilidad de más camas hospitalarias, menor coste del tratamiento). Al tiempo que las estancias hospitalarias están cada vez más enfocadas a atender a pacientes críticos, cobra más importancia el tratamiento médico no hospitalario y, más concretamente, el llevado a cabo en el domicilio del paciente. Dentro de esta atención domiciliaria, una importante faceta es la nutrición artificial (NA). La nutrición artificial domiciliaria (NAD), al igual que los demás tratamientos administrados fuera del ámbito hospitalario, requieren, para que tengan éxito, una cuidadosa selección de los pacientes y una cuidada planificación del plan estratégico que engloba la intervención, monitorización y seguimiento.

La NAD es la administración a domicilio de nutrientes y demás agentes terapéuticos adjuntos a través de la vía digestiva [nutrición enteral domiciliaria (NED)] o endovenosa [nutrición parenteral domiciliaria (NPD)], con la finalidad de mejorar o mantener, en el ambiente domiciliar, el estado nutricional del paciente. Será candidato a NED todo aquel paciente que, disponiendo de una función gastrointestinal suficiente, es incapaz de conseguir por ingesta oral los nutrientes necesarios para cubrir sus requerimientos energéticos. Asimismo, será candidato a NPD si es incapaz de recibir por vía gastrointestinal los nutrientes necesarios. En ambos casos, es requisito imprescindible que la situación clínica del paciente permita su atención a domicilio.

El tratamiento debe ir dirigido a conseguir unos objetivos claramente definidos y, tanto el ambiente domiciliar como la situación física y psicológica del paciente, familia o cuidador, deben ser adecuados para que este tratamiento domiciliar se pueda administrar de manera adecuada. Esta modalidad terapéutica exige unos mínimos necesarios para que su administración sea segura y eficaz. Sin ninguna duda, un médico será el responsable máximo de este tratamiento y actuará en colaboración con la enfermera, dietista y farmacéutico. Todos ellos serán expertos en nutrición enteral y parenteral domiciliaria. Llevar a cabo la NAD requiere que una vez seleccionado el paciente se elabore un plan de actuación concreto que incluya desde los objetivos nutricionales a corto y largo plazo, hasta el programa de formación del paciente, familia o cuidador en la técnica, la prescripción de los nutrientes ne-

cesarios, las vías y pautas de administración adecuadas al ambiente domiciliario, los planes de seguimiento y de monitorización clínica y de laboratorio del paciente, así como la organización del suministro periódico de material y productos para poder llevar a cabo correctamente este tratamiento. Finalmente, las indicaciones de la NAD deben ser revisadas periódicamente, suspendiéndose el tratamiento cuando no sea ya necesario o no logre aportar beneficios al paciente.

INCIDENCIA

Los orígenes de la NED son muchos más antiguos que los de la NPD. Su inicio concreto de hecho no está definido. Es con el crecimiento de la atención domiciliaria que el uso de la NED se ha desarrollado ampliamente. Por el contrario, está bien documentado el origen de la NPD, el cual se remonta a la década de 1970. El primer paciente con NPD fue dado de alta en 1967 por Shils *et al.* y, si bien sobrevivió sólo pocos meses, permitió demostrar que era posible realizar este tratamiento en el domicilio del paciente. La evolución de la NAD ha sido muy diversa. En algunos países (EE UU o Italia, en Europa) está alcanzando cotas altas, pero en otros es una práctica todavía poco difundida. Las grandes diferencias en la incidencia de NAD en los diversos países responden a sus políticas sanitarias y, de manera muy especial, al porcentaje del producto interior bruto dedicado a la salud. Conocer la incidencia de NAD no es tarea fácil, ya que, en general, los registros no son obligatorios. En EE UU, la Oley Foundation for Home Parenteral and Enteral Nutrition y la American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) tienen el Oley ASPen Information System (OASIS), registro que proporciona datos sobre el diagnóstico, duración y tratamiento de pacientes que reciben NAD. Según datos del mismo, en 1985 unos 20.000 pacientes recibieron NED, 50.000 en 1987 y 148.000 en 1992. Este crecimiento (un 25% por año), coloca a la NED en 800 pacientes por millón de habitantes. Según el registro de la Oley Foundation, en 1986 recibieron NPD en EE UU unos 18.000 pacientes, mientras que la cifra ascendía ya a 39.000 en 1992. *Medicare*, por su parte, reporta en EE UU en 1987, de una población de 80 millones de personas, aproximadamente 19.700 pacientes con NPD.

El crecimiento en Europa es muy diverso. En el Reino Unido, en 1994 la prevalencia de la NPD fue de 250-300 pacientes por cada 4-5 millones de habitantes, cifras similares a otros países europeos, lo que representa unas 10 veces menos que en EE UU. Los últimos datos disponibles a nivel europeo se remontan a 1997. La prevalencia de la NPD varía de 12,7 por millón de habitantes en Dinamarca a 3-4 por millón en el Reino Unido, Holanda, Francia y Bélgica, y menos de 2 por millón de habitantes en Polonia y España. En nuestro país, la información de que disponemos es la facilitada por el grupo de Nutrición Artificial Domiciliaria y Ambulatoria (NADYA), de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE). No obstante, al ser un registro totalmente voluntario los datos que el mismo genera no son un reflejo de la realidad.

LEGISLACIÓN Y ORGANIZACIÓN

En muchos países de Europa (Francia, Dinamarca, Reino Unido), la legislación permite que cualquier centro hospitalario pueda prescribir NED, pero sólo unos pocos centros aprobados por el Ministerio de Salud son responsables de la NPD. En algunos países, como EE UU y el Reino Unido, existen unas normativas estándar para ser aplicadas en toda la nación, pero no ocurre lo mismo con todos los países, en muchos de los cuales ni siquiera existe legislación específica para este tratamiento. En nuestro país, por ejemplo, si bien está legislada la práctica de la NED (Real Decreto de enero 1995; Orden Ministerial 30 Abril 1997; Orden Ministerial 2 junio 1998), no lo está todavía la NPD. La organización y cuidados del paciente con NAD varía de unos países a otros. Así, por ejemplo, en EE UU existe un control y seguimiento por parte de las compañías aseguradoras. En el Reino Unido tanto los pacientes con NED como con NPD deben recibir previamente la correcta educación y entreno en la técnica, y dispo-

nen de protocolos escritos y de teléfonos de contacto, para emergencias, durante las 24 horas del día. En algunos países, como Francia y Dinamarca, todo el material accesorio para la NPD es suministrado por los hospitales; en otros (Alemania, Austria), son las casas comerciales las que se ocupan de su distribución, y finalmente, en algunos (Italia y Reino Unido) existen las dos modalidades. Lo que sí se pretende es que sea posible un control y seguimiento de todos aquellos pacientes que están en programas de NAD.

El resultado de una encuesta llevada a cabo por el grupo de nutrición artificial domiciliaria (HAN-Working Group) de la European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN) durante el año 1999 pone de manifiesto la situación de la NAD en 12 países encuestados (Alemania, Austria, Bélgica, Croacia, Dinamarca, España, Francia, Israel, Italia, Polonia, Reino Unido y República Checa):

- *Subvención:* la mayoría de los Servicios Nacionales de Salud de los distintos países Europeos que participaron en la encuesta, cubren los gastos totales de la NPD y, totales o parciales, de la NED.
- *Definición:* no todos los países coinciden en la definición de NAD. Así, Bélgica, Dinamarca, España, Israel, Polonia y la República Checa consideran NED, vía oral o a través de sonda, sólo si esta cubre más del 75% de los requerimientos. Francia, Italia y el Reino Unido sólo consideran NED la administrada a través de sonda y que cubra más del 75% de los requerimientos.
- *Legislación:* no existe legislación para la NPD o la NED en todos los países que participaron en la encuesta. Austria, Croacia, Alemania, Polonia y el Reino Unido no tienen legislada la NED. Sólo Bélgica, Dinamarca, Francia, Italia y Polonia tienen legislada la NPD.
- *Guías de actuación escritas:* no todos los países disponen de guías escritas. Así sólo en 3 países (Israel, España y el Reino Unido) existen guías escritas a nivel nacional para los profesionales de la salud en relación al uso de la NED.
- *Responsabilidad:* existen grandes diferencias en la prescripción y gestión de la NAD. En la mayoría de los países evaluados cualquier hospital puede ser responsable de la NED. En Francia y en la República Checa la NED está restringida a determinados centros hospitalarios en función de su especialización y regionalización. En Bélgica, Croacia, Dinamarca, Francia, Polonia y la República Checa, el Sistema Nacional de la Salud designa aquellos médicos que pueden prescribir la NPD.
- *Seguimiento:* si bien en general los diversos Sistemas Nacionales de Salud financian los costes de la NAD, no siempre está regulada su distribución, control y seguimiento. En general, una vez el paciente es dado de alta del hospital, o bien el médico de atención primaria o la Unidad de Soporte Nutricional son los responsables del seguimiento. En cuanto a la distribución de las fórmulas y material necesario para la NPD, en algunos países es el propio hospital el que se encarga de su distribución en otros ello se realiza a través de las farmacias privadas, o a partir del Sistema Primario de Salud y, finalmente, en otros mediante la colaboración de casas comerciales.

En España, si bien la NED está legislada y se regula a través de los facultativos adscritos a las Unidades de Nutrición, su organización y funcionamiento dependen no sólo de cada comunidad autónoma, sino incluso de cada centro hospitalario. Existen comunidades donde el suministro de la fórmula y material necesario es distribuido a partir de las farmacias de los centros hospitalarios, mientras que en otros son las farmacias de asistencia primaria las responsables de ello. Asimismo, el seguimiento de los pacientes está en función de las posibilidades de cada centro. Algunos centros atienden en sus consultas externas a todos aquellos pacientes que pueden acudir a las mismas. El seguimiento de los pacientes encamados, sin que esté claramente definido, suele ser controlado por la asistencia primaria. En algún caso concreto (algunas áreas de Cataluña) existen convenios de colaboración entre las Unidades de Nutrición hospitalarias y casas comerciales para la distribución de las fórmulas y material accesorio, así como para la atención y seguimiento de los pacientes bajo la responsabilidad final de las Unidades de Nutrición. En cuanto a la NPD en nuestro país no existe legislación al respecto, si bien algunos centros hospitalarios están autorizados (con convenios locales) a su administración.

Las políticas sanitarias de los distintos gobiernos deben potenciar la transferencia a los domicilios de los pacientes que requieren NA de larga evolución. No obstante, sin una legislación sobre su uso, que incluya no sólo su financiación, sino también su seguimiento con guías de actuación y su evaluación para poder acreditar aquellos centros capacitados, es difícil que esta modalidad terapéutica se potencie, se registre y se lleve a cabo correctamente.

INDICACIONES

La selección del paciente es básica. Este tratamiento no debería ser negado a nadie que pueda beneficiarse del mismo, pero tampoco administrado sin unos objetivos claros. La patología más tributaria de NAD es la enfermedad neoplásica. En la faceta de NPD si bien la enfermedad de Crohn fue la segunda patología más tratada, seguida de trastornos de la motilidad intestinal, en la actualidad la enfermedad de Crohn representa sólo el 19% y el 11% de los pacientes tratados con NPD en Europa y EE UU, respectivamente. En NED, la mayor indicación son los trastornos de la deglución, tanto de origen neurológico como neoplásico.

Principales indicaciones de NED en pacientes adultos:

- Neoplasias:
 - de boca, esófago, cabeza o cuello;
 - de estómago, hígado o páncreas;
 - del tracto intestinal.
- Enfermedades neurológicas:
 - demencia por Alzheimer o por infartos cerebrales múltiples;
 - esclerosis lateral amiotrófica;
 - disfagia por accidente cerebral vascular;
 - traumatismo craneal, estado vegetativo persistente;
 - corea de Huntington;
 - esclerosis múltiple;
 - enfermedad de Parkinson.
- Trastornos gastrointestinales:
 - acalasia;
 - enfermedad de Crohn;
 - enfermedad isquémica intestinal;
 - enteritis rádica;
 - colitis ulcerosa.
- Miscelánea:
 - SIDA;
 - fallo hepático;
 - cerclaje de mandíbula;
 - pérdida importante de peso o anorexia.

La NED es una modalidad de tratamiento indicada en aquellos pacientes que precisan NE después de haber alcanzado una estabilidad clínica de su enfermedad de base que no obliga a que permanezcan hospitalizados. El acceso al tracto gastrointestinal debe ser el más natural y menos invasivo posible, incluyendo la ingesta oral de nutrientes. Los pacientes deben ser cuidadosamente seleccionados por un equipo experto en NAD.

Criterios de selección:

- Incapacidad de cubrir con alimentos por vía oral los requerimientos energéticos.
- Estado clínico que permita su control en el domicilio.
- Demostración de tolerancia al tratamiento prescrito.
- Habilidad del paciente, familiar o cuidador en la práctica de la NE.
- Que este tratamiento comporte beneficios.

Al igual que con la NED, en la NPD se pueden distinguir dos grandes grupos de pacientes dependiendo de la duración del tratamiento. Existen pacientes en los que este tratamiento es definitivo, mientras que en otros, su duración es transitoria.

Patologías que requirieron NPD:

- Enfermedades malignas.
- Enfermedad de Crohn.
- Enfermedad vascular mesentérica.
- Enteritis rádica.
- SIDA.
- Una gran miscelánea (como neurotensinoma, atrofia idiopática primaria, etc.).

Principales complicaciones que comportan el uso de NPD:

- Síndrome de intestino corto (35%).
- Obstrucción intestinal (28%).
- Fístulas (7%).
- Pseudo obstrucción (7%).
- Otras causas (23%).

El tratar a los pacientes neoplásicos con NPD, así como a los pacientes terminales con NED, ha sido siempre motivo de discusión entre el colectivo sanitario. Muchos pacientes terminales prefieren estar en casa en lugar del hospital y aprecian la oportunidad que esta modalidad terapéutica les depara de estar con su familia los últimos meses de su vida, lo que además les permite poner en orden determinadas cuestiones íntimas. Como norma se acepta que este tratamiento debería ser administrado como mínimo durante un periodo de 3 meses. En general, los pacientes neoplásicos con obstrucción intestinal se tratan de manera paliativa con una enterostomía de descompresión. Se desconoce hasta qué punto la calidad de vida de estos enfermos es o no mejor con NPD. Sabemos que las personas sanas pueden, sin demasiados problemas, ayunar completamente, excepto agua, por periodos de alrededor de 3 meses. La supervivencia de los pacientes neoplásicos con obstrucción intestinal es de 6 meses como media. La decisión de iniciar una NPD en estos enfermos debe ser tomada de manera individual y después de discutir ampliamente con la familia las ventajas e inconvenientes de la misma.

REQUISITOS GENERALES PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO

El correcto funcionamiento de un programa de NAD requiere tener perfectamente definidos una serie de requisitos que contribuirán a que tenga éxito este tratamiento una vez administrado fuera del ámbito hospitalario y que, en definitiva, repercutirá en una mejor calidad de vida del paciente y familia.

Requisitos necesarios para el correcto funcionamiento de la NAD:

- Selección del paciente.
- Proceso de transferencia del hospital al domicilio.
- Consideraciones de financiación.
- Educación o adiestramiento.
- Documentación.
- Plan estratégico de actuación y cuidados.
- Comunicación.
- Evaluación.

Selección del paciente

En general, la selección del paciente se realizará mientras este permanezca ingresado en el hospital. No obstante, en ocasiones el tratamiento se nos plantea cuando el paciente está ya en su domicilio, o en una residencia de la tercera edad o en un centro para pacientes crónicos. En el proceso de selección se definirán una serie de parámetros (objetivos y subjetivos) que conjuntamente con factores médicos y psicosociales influyen en el tratamiento nutritivo domiciliario. Así, de la misma manera que se definirá claramente la vía de administración, se precisará una estabilidad clínica suficiente para poder prescindir de los cuidados hospitalarios, se conocerán claramente otros tratamientos asociados, habrá disponibilidad para posibles cambios en el tratamiento nutritivo, habilidad para identificar y tratar problemas menores y conocimiento de aquellas situaciones que requieren asistencia sanitaria. A nivel psicosocial, es imprescindible que exista estabilidad emocional familiar, ausencia de trastornos psiquiátricos, normas de higiene domiciliaria, expectativas de vida, así como concordancia con creencias religiosas o culturales. Una vez se ha seleccionado al paciente, él mismo o un familiar o cuidador deben ser educados en la técnica y deben disponer de todas las facilidades para el control y seguimiento así como para la disponibilidad de todo el material y fórmulas necesarias. Del mismo modo que los pacientes que reciben NAD deben ser controlados por un equipo formado por médico, enfermera y dietista expertos en NAD, no deberá iniciarse ningún tratamiento nutritivo domiciliario si no existe posibilidad de financiación del mismo.

Proceso de transferencia del hospital al domicilio

El traspaso del paciente del ámbito hospitalario al domicilio debe coordinarse entre el equipo de nutrición responsable del tratamiento (sea o no el mismo que lo ha indicado), el paciente, familia y cuidador, el médico de familia y la empresa o entidad responsable del servicio. Es muy importante que tanto el médico de familia como el personal de enfermería de atención primaria esté al corriente del tratamiento. En cualquier caso, debe quedar plenamente confirmado que el paciente dispondrá de los servicios y atenciones necesarias para que el tratamiento no presente deficiencias. La enfermera dietista será responsable de programar el plan de alta del paciente seleccionado para este tratamiento. Ello se iniciará mientras el paciente permanezca hospitalizado. La información inicial incluye la filiación del paciente, dirección y teléfonos de contacto, datos clínicos de interés, comprensión de la técnica a realizar, comprobación del adecuado ambiente domiciliario y que estén cubiertas las necesidades asociadas a la técnica. El paciente, familiar o cuidador dispondrán del material necesario para su administración así como de sus derechos y deberes, de los teléfonos de contacto que le permitirán realizar consultas de rutina y solucionar posibles situaciones de emergencia, y conocerá los circuitos de actuación para el buen funcionamiento del servicio. Una vez en el domicilio, la enfermera dietista, monito-

rizará periódicamente el tratamiento, revisará la comprensión y seguimiento de las guías aceptadas y reconocerá todos aquellos asuntos psicosociales que de alguna manera puedan influir en el desarrollo de la terapéutica.

Consideraciones de financiación

Debemos insistir en que no debe empezarse ningún tratamiento a domicilio si no existe financiación (privada o pública) del mismo. Esta financiación variará en los distintos países y sistemas pero sin ello es imposible que estos tratamientos sean factibles.

La financiación debería incluir:

- El suministro periódico del material y fórmulas necesarias.
- La posibilidad de establecer cambios en los tratamientos y sistemas para la administración de los mismos.
- La disponibilidad permanente de teléfonos de contacto.
- El control y seguimiento médico y por parte de enfermería.
- La posibilidad de atención o reingreso hospitalario.
- Los traslados que el tratamiento genere.

Educación o adiestramiento

El adiestramiento debe ser llevado a cabo por una persona (enfermera/dietista) experta en el tema e integrada en un equipo de soporte nutritivo. Dentro de la formación, se incluirá también un conocimiento de la logística del programa responsable de este tratamiento. Los objetivos del programa de educación o adiestramiento consisten en enseñar la administración y control de la nutrición así como de los cuidados accesorios (desde la administración de insulina hasta los posibles cuidados de una ostomía, etc.), para que ello se realice de una manera segura y eficaz. Lo ideal es que el paciente sea autónomo, no obstante, ello no siempre es posible. Sin embargo, sea o no autónomo, alguien más de la familia o un cuidador deben ser conocedores de la técnica de la nutrición artificial. El plan de adiestramiento debe desarrollarse antes del alta hospitalaria. En aquellas ocasiones en que el paciente está ya dado de alta, se dispondrá de personal para supervisar el proceso durante el tiempo de educación que se realizará en el domicilio.

La educación incluye:

- Nociones básicas del tratamiento.
- Objetivos del mismo.
- Paso a paso del manejo y mantenimiento de la técnica.
- Conocimiento, prevención y actuación ante las distintas posibles complicaciones.

Al finalizar el periodo de formación el enseñado deberá ser capaz de realizar por sí solo toda la técnica y responder a preguntas básicas y elementales sobre el tratamiento. Como ejemplos importantes en la educación de la NED tenemos la verificación de la buena colocación de la sonda, los requerimientos de líquidos y la prevención de la aspiración pulmonar. Por el contrario, en la NPD factores relevantes son la verificación del contenido de la fórmula de NP, el uso aséptico de la técnica y la identificación de las posibles complicaciones y actuaciones ante las mismas. Finalmente, de manera

periódica debemos comprobar que el paciente, familia o cuidador siguen comprendiendo los motivos del tratamiento, sus posibles complicaciones y que siguen realizando la técnica a la perfección.

Documentación

Es imprescindible que el paciente, familia o cuidador disponga de toda la documentación necesaria la cual estará redactada de manera fácilmente comprensible. Se precisa el consentimiento informado así como un informe médico con justificación del tratamiento para que todo el proceso burocrático se ponga en marcha. Asimismo, un informe periódico de reevaluación es necesario a intervalos de tiempo previamente determinados. Otra información adicional incluye información sobre la técnica concreta de nutrición artificial, pautas de administración en cada caso concreto, normas de actuación ante las distintas posibles incidencias, derechos y deberes del paciente y de los proveedores, medicación, fórmula y material a recibir en cada suministro, periodicidad de suministros y visitas regulares, así como las normativas y periodicidad de los controles bioquímicos. Debe asimismo existir documentación escrita sobre el tratamiento administrado, sus objetivos, su tolerancia, sus complicaciones, etc. Todo ello será de gran utilidad siempre que, por cualquier motivo, el paciente requiera ingreso hospitalario, asistencia a urgencias o control médico por otro facultativo.

Plan estratégico de actuación y cuidados

Al elaborar el plan estratégico a seguir deberemos tener en cuenta que este sea simple, claro, fácil de llevar a cabo y que requiera la mínima asistencia. Lo ideal es que en su diseño participen tanto el paciente, familia o cuidador, como el equipo de soporte nutritivo.

El plan estratégico incluye:

- Medidas generales:
 - objetivos del tratamiento a corto y a largo plazo;
 - recordatorio del protocolo de actuación;
 - frecuencia de las visitas;
 - normas de seguimiento y monitorización.
- Cuidados específicos:
 - prescripción de nutrientes;
 - preparación del material necesario;
 - horario de administración;
 - coordinación entre administración de nutrientes y otras prescripciones terapéuticas;
 - guías de actuación ante posibles complicaciones o ante la necesidad de pasar de una a otra modalidad de tratamiento.

Comunicación

El paciente y su familia deben conocer los objetivos y planes de tratamiento. De hecho, cuando se establezca el plan de administración la familia debe informar sobre el estilo de vida del paciente y la familia, para que los horarios establecidos no sean una complicación más a toda la problemática que cualquier enfermedad comporta. Debe existir una relación periódica con la enfermera y el médico para valorar la respuesta al tratamiento, la existencia y manejo de posibles complicaciones así como la revi-

sión de la indicación del tratamiento. Debemos tener siempre presente que estas técnicas de tratamiento domiciliario deben ser enfocadas para que, tanto el paciente como la familia, tengan una mejor calidad de vida. Si bien los pacientes con NED pueden quejarse de sensación de repleción abdominal, diarrea y gases, aquellos con NPD suelen tener problemas bien de sensación de sed o de necesidad de diuresis frecuente, ello especialmente en los pacientes que reciben la NP cíclicamente durante las noches, pudiendo llegar a ser problemático. En general, los pacientes se quejan de limitación en la capacidad de realizar actividades físicas, interferencia con las actividades sociales, así como la existencia de múltiples problemas emocionales relacionados básicamente con la imposibilidad de comer por boca.

Evaluación

El correcto tratamiento exige una periódica evaluación del mismo para que persista la calidad del servicio administrado. La evaluación de cualquier servicio será más objetiva si está realizada por personas ajenas al mismo. Deberán poder ser evaluados unos estándares mínimos sobre la valoración y el cuidado del paciente, la educación recibida y la continuidad del cuidado, que permitan acreditar el uso del tratamiento. La evaluación de estos estándares exige la definición y aplicación de unos *indicadores* que permitan, por sus atributos y características, cuantificar e identificar los objetivos y resultados. Los indicadores están relacionados con la actuación y los resultados y nos informan sobre la integración entre la práctica y los estándares exigidos. Sirven como termómetros que avisan del correcto o incorrecto cumplimiento de lo previamente establecido.

En definitiva, la NAD, como cualquier otro tipo de tratamiento domiciliario, requiere el suministro a los consumidores de un servicio de calidad y que, además, sea rentable. Para ello es básico que tanto los profesionales de la salud, como las potenciales agencias de suministro del tratamiento, como los pacientes y familias, tengan bien definidos unos estándares de actuación. Todo ello repercutirá en la salud física del paciente, en la calidad de vida del paciente y su familia (o cuidadores) y en la economía de la salud.

RESULTADOS. COSTE/EFFECTIVIDAD

Los resultados de la NAD dependen mucho de los pacientes atendidos. Los resultados reportados suelen ser confusos porque mezclan poblaciones de pacientes adultos con niños, pacientes con NAD de larga evolución con aquellos en que el tratamiento es de corta duración, y enfermedades benignas y malignas. Existe un amplio abanico tanto en el campo de la NED como de la NPD. En la modalidad terapéutica por vía enteral, los pacientes neurológicos no suelen volver a ser nutridos por vía oral con dieta convencional y pueden vivir con este tratamiento muchos años, especialmente los pacientes con enfermedades neurológicas crónicas. Por el contrario, los pacientes neoplásicos si bien presentan cifras de mortalidad más elevadas, muchos de ellos reinician la dieta oral convencional. Dentro del apartado NPD, aquellos afectos de enfermedad de Crohn suelen presentar buenas supervivencias a largo plazo, y un gran porcentaje pueden dejar esta modalidad terapéutica para volver a la dieta oral convencional. Por el contrario, los pacientes que reciben NPD dentro de un contexto de enfermedad neoplásica fallecen en un 80% dentro del primer año. En situación intermedia están los pacientes afectos del síndrome de intestino corto los cuales tienen expectativas de vida largas y con un buen programa de reeducación consiguen ser alimentados total o parcialmente por vía oral.

Otro problema es la calidad de vida de los pacientes que permanecen con estos tratamientos. Existen pocos estudios que valoren calidad de vida. Algunos de ellos realizados, por ejemplo, en pacientes con NPD por fallo intestinal, si bien globalmente (70,3%) admiten tener una buena cali-

dad de vida, existen numerosas áreas en las que los pacientes no obtienen los objetivos esperados. Estas van desde la sintomatología (40,5%), hasta la disfunción social (51,3%), o la incapacidad para retornar al trabajo laboral (88,9%). Otros estudios que valoran también la calidad de vida en pacientes con NPD de larga evolución, concluyen que si bien este tratamiento ha representado un gran avance, deben realizarse esfuerzos para rehabilitar a estos pacientes no sólo desde el punto de vista funcional y de supervivencia, sino también desde la visión psicológica y emocional. En este sentido parecen dirigirse las expectativas del trasplante intestinal para aquellos pacientes con fallo intestinal irreversible. Recientemente, se han publicado los resultados de una encuesta en Europa para valorar duración y rehabilitación clínica y social de 228 pacientes en NPD. La duración de la NPD fue de 7 años, con un rango de 2-24 años. El 65% de los pacientes tenían un intestino corto inferior a 100 cm. El estado nutricional medido mediante la Valoración Global Subjetiva demostró que el 79% de los pacientes estaban normonutridos recibiendo una media de 5,6 bolsas de nutrición a la semana. Al valorar los reingresos en los últimos 12 meses, la media fue de 23 días, siendo en la mitad de los casos por complicaciones de la NPD. La complicación más frecuentemente observada fue la sepsis por catéter. La enfermedad metabólica ósea se presentó con más frecuencia que la enfermedad hepática. Sólo un 10% de los médicos y el 8% de los pacientes presentaron interés por el trasplante intestinal. La calidad de vida medida por el índice de Karnofsky mejoró significativamente.

Cualquier modalidad terapéutica debería ser valorada en conjunto, en función no sólo de su *coste económico* sino también de los beneficios que proporciona tanto al paciente y familia como a la sanidad. En general, se acepta que los costes de la NAD, incluidos todos los gastos que la misma genera, desde la dispensación de las fórmulas de nutrición y el material accesorio, hasta las visitas médicas o de enfermería, las consultas telefónicas y todos los diversos costes de oficina generados, resultan más económicos que si la misma se administra en el ámbito hospitalario, siendo inferiores a los del hospital en un 60-70%. La principal diferencia, sin duda, es la ausencia de costes de hospitalización.

CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS: NUTRICIÓN ENTERAL Y PARENTERAL DOMICILIARIA

Nutrición enteral domiciliaria

Definición

La nutrición enteral (EN) es la nutrición por vía digestiva en pacientes que están desnutridos o presentan riesgo de estarlo y cuya ingesta oral de alimentos es inadecuada para cubrir sus requerimientos energéticos. No es necesario para nutrir por vía enteral que el tracto gastrointestinal funcione correctamente. Se precisa sólo que la función digestiva y la capacidad de absorción sea suficiente para cubrir las necesidades energéticas del individuo.

Manejo

El manejo de la NED presenta, al igual que la NPD, algunas consideraciones especiales que están en relación al hecho de administrar la NA fuera del ámbito hospitalario. Así al indicar NED a un paciente determinado se seleccionará el tipo de sonda y los equipos y sistemas de administración más apropiados, se elegirá la fórmula de nutrición más adecuada a su situación fisiopatológica, así como el método de administración y horario de la misma más fácilmente aplicable en cada caso concreto.

Selección de la sonda de nutrición

La NED suele administrarse a través de sondas de ostomía (gastrostomías o yeyunostomías) colocadas bien a partir de cirugía o endoscopia o radiología. En contadas excepciones, están indicadas las sondas nasogástricas o nasoentéricas, en especial cuando se prevé un tratamiento de corta duración sin riesgo de broncoaspiración o bien en aquellas raras situaciones en que la sonda se coloca diariamente.

Gástricas «versus» intestinales. Como norma diremos que nutrir a través del estómago siempre es más fácil, básicamente porque la técnica de colocación de la sonda es sencilla y no suele ser necesario utilizar bombas de perfusión. Sin embargo, en ocasiones no se tolera la administración gástrica (gastroparesia, íleo gástrico, cirugía abdominal reciente, reflujo gastroesofágico importante, pancreatitis, broncoaspiración repetitiva) y se debe recurrir a la vía intestinal, en general yeyunal.

Sondas nasogástricas o nasoenterales «versus» ostomías. Sin que exista un tiempo claramente definido para usar sondas nasogástricas o nasoenterales *versus* ostomías, en general se acepta que ante nutriciones enterales de más de 6 a 8 semanas de duración debería estar indicado el uso de ostomías. Las sondas nasogástricas o nasoenterales son más baratas, más fáciles de colocar y suelen comportar menos complicaciones. Pero en cambio son más engorrosas para el paciente y más fáciles de ser retiradas voluntaria o involuntariamente. Por el contrario, las ostomías requieren de un proceso invasivo para su colocación, lo que siempre comporta un riesgo por mínimo que sea. Además, ya que atraviesan la pared abdominal, siempre pueden asociarse a complicaciones más importantes que las sondas nasogástricas o entéricas.

De entrada, para NED parecería más útil las ostomías. Las gastrostomías o yeyunostomías pueden ser colocadas quirúrgicamente, o por vía percutánea, bien mediante endoscopia (PEG) o radiología. Actualmente la técnica quirúrgica es poco utilizada, de hecho está limitada a aquellas situaciones en que el paciente precisa, por otros motivos, una laparotomía, o cuando las técnicas percutáneas están contraindicadas (cirugía gástrica previa u obesidad extrema). Las técnicas endoscópicas y radiológicas permiten su colocación sin, en general, necesidad de ingreso hospitalario. Las técnicas percutáneas radiológicas permiten la colocación de ostomías en pacientes en los que por problemas de obstrucción es imposible el paso del endoscopio. Inconvenientes de las mismas son el pequeño diámetro de las sondas, la necesidad de fijación mediante placa protectora hasta su cambio por una sonda definitiva de balón y el tener que ser recambiadas la primera vez mediante técnica radiológica.

Características de la sonda

Otras características a tener en cuenta al elegir la sonda son el material, la longitud, el diámetro, el empleo o no de fiador en su colocación, el uso de lastre, el número de agujeros y el tipo de conexión. En cuanto al material, actualmente en la NED se usan las sondas de poliuretano o de silicona. Las de silicona son más blandas y por ello más confortables; por el contrario, la aspiración gástrica a través de las mismas es difícil por la tendencia a colapsarse las paredes. Las sondas de poliuretano son más fuertes y tienen un diámetro interno más grande (por el mismo diámetro externo). En cuanto a las ostomías, en muchas ocasiones, especialmente cuando estas se han colocado quirúrgicamente, se usan catéteres Foley, los cuales tienen gran tendencia a ser corroídos por los jugos gastrointestinales. La longitud de las sondas está en relación con adónde se quiere que estas lleguen. En el ámbito domiciliario están adquiriendo cada vez más aceptación las sondas de gastrostomía tipo «buttons», gastrostomías muy cortas que finalizan a nivel de la piel del abdomen y que resultan muy cómodas y más estéticas. En cuanto al diámetro, a nivel domiciliario se prefiere que no sean excesivamente estrechas. El tamaño de 12 Frenchs es de los más aceptados. Ello responde a que, en general, se trata de pacientes que requieren recibir a través de la sonda, además de la nutrición, diversos medicamentos, y sondas de diámetro muy pequeño

comportan con frecuencia obstrucciones de las mismas. El uso de sondas con lastre no tiene ningún sentido en la NED y además son sondas de mayor precio que contribuyen a encarecer los costes de la NED. El fiador es muy útil para la introducción de las actuales sondas de silicona y poliuretano. No obstante, una vez colocadas, este debe ser retirado del ámbito ya que en ninguna ocasión deberá ser reintroducido con finalidades de desobstrucción o de recolocación, por el peligro de perforación. Los agujeros distales de las sondas deben ser lo más amplios posibles para evitar su obstrucción. Asimismo, las sondas que finalizan en forma de Y con dos entradas suelen ser recomendadas ya que facilitan la administración de agua y medicamentos sin que sea necesario desconectar la perfusión de la fórmula.

Cuidados de inserción de la sonda

La fijación de las sondas debe ser realizada de manera que no represente un engorro para el paciente pero que asegure su inmovilidad. La inserción de las sondas de ostomía es muy importante ya que con facilidad pueden presentarse a este nivel complicaciones siendo las más importantes la infección o la necrosis local de la pared abdominal. Para evitar irritaciones y excoりaciones cutáneas la localización de la fijación de las sondas debe cambiarse por lo menos cada dos días. Los apósitos de las sondas de gastrostomía o yeyunostomía deben ser retirados a las 24-48 horas, con excepción de aquellas colocadas por vía radiológica, los cuales no se retirarán definitivamente hasta su recambio por sondas balón. El mejor cuidado de las ostomías es su limpieza diaria con agua y jabón. La excesiva tensión de la sonda de ostomía, así como el exceso de movilización de la misma puede provocar tejido de granulación a nivel de su inserción en la pared abdominal. Este se tratará con aplicaciones, cada dos-tres días, con nitrato de plata.

Monitorización de la posición de la sonda

Una vez la sonda ha sido correctamente colocada es muy importante marcar la entrada de la misma a la nariz o estoma para detectar cualquier posible migración. La salida de la sonda se mantendrá limpia y debe cambiarse de orientación periódicamente para evitar que ocasionen lesiones por decúbito. Se protocolizará también la frecuencia de monitorización de si es correcta la posición. En la atención domiciliaria se intentará que la verificación se realice con maniobras que no exijan traslados de los pacientes (auscultar el gorgoteo del agua al entrar en el estómago, aspirar contenido gástrico, etc.).

Cuidados en el mantenimiento de la sonda

Como norma antes y después de cada administración de fórmula de nutrición o de cualquier medicación, o de aspiración a través de la sonda se procederá a lavar la misma con suficiente agua para garantizar su permeabilidad. Si la infusión de la nutrición es continua, cada 4-6 horas esta se interrumpirá y la sonda se lavará con agua. Fórmulas muy viscosas requieren sondas de diámetro algo mayor para evitar su repetitiva obstrucción. La obstrucción de la sonda es un potencial problema de la NED. El lavado de la misma con suficiente agua (50 ml) después de cada maniobra (infusión, aspiración, medicación), así como el evitar las medicaciones de consistencia sólida, son las mejores maneras de evitar esta complicación.

Maniobras destinadas a desobstruir una sonda:

- inyección de agua a presión con una jeringa de pequeño volumen;
- agentes anticoagulantes;
- bebidas carbonatadas, y
- enzimas digestivas.

Nunca se intentará resolver el problema reintroduciendo el fiador ya que ello podría perforar la sonda y el tracto digestivo. El éxito en las maniobras de desobstrucción dependerá de la causa, de la longitud de sonda obstruida y del tiempo de obstrucción.

Recambio de la sonda

Lo habitual es que sea el mismo cuidador quien realiza el cambio de las sondas de nutrición. No obstante, en ocasiones es la enfermera la que realiza esta tarea. En relación a los recambios de las sondas de gastrostomía, los primeros serán realizados por personal experto en la técnica. Posteriormente, el mismo paciente, familia o cuidador realizarán los cambios. Es importante que se conozca, por un lado, el tiempo imprescindible para que las sondas de gastrostomía hayan realizado el tracto o túnel epitelizado (más de dos semanas), y por otro que ante retirada de la sonda esta debe ser recolocada rápidamente para evitar oclusión del tracto epitelizado. El recambio de las sondas de yeyunostomía es más problemático y debe ser realizado por el especialista en cada técnica concreta.

Composición de la fórmula

Debe elegirse la fórmula más apropiada basándonos primariamente en su efectividad clínica, pero también en su coste económico. En general usaremos fórmulas poliméricas de mantenimiento enriquecidas con fibra, no obstante en algunas ocasiones debemos recurrir a las oligoméricas o peptídicas, y también a fórmulas específicas para determinadas situaciones fisiopatológicas. La calidad y cantidad de fibra, la cual de entrada es aconsejable para las NED, así como su densidad calórica de la fórmula, serán otros componentes a valorar.

Formas de administración de la nutrición

La NED puede administrarse de manera continua o intermitente. En general, en domicilio se usa la administración intermitente mediante bolus con la ayuda de jeringa o por gravedad. Lo habitual es dividir el volumen total requerido durante el día en el número de tomas pautadas. La velocidad de administración de cada bolus no debe ser muy rápida (entre 30 y 60 minutos) ya que entonces no suele ser bien tolerada. Es importante también tener presente la cantidad de agua que el paciente requiere a lo largo del día y que muchas veces no se cubrirá sólo con la dieta y con el agua utilizada para limpiar la sonda después de cada toma. Al igual que cuando el paciente está hospitalizado, la posición del mismo (sentado o semiincorporado durante y por lo menos media hora después de la nutrición) es muy importante para evitar al máximo los riesgos de aspiración. Cuando la NE es intestinal es preferible la administración continua, si bien para hacer el tratamiento más fácil y cómodo, se puede administrar cíclicamente durante periodos de 12 horas, en general nocturnos, lo que suelen tolerar los pacientes en situación clínica estable. Lo aconsejable es diseñar las pautas de administración con el paciente o familia, en función, siempre que clínicamente sea posible, de sus preferencias.

Recipientes y equipos empleados

En la atención a domicilio se evitará al máximo la manipulación de la fórmula de NE para evitar su contaminación. La disponibilidad de equipos de administración con posibilidad de adaptarse a los distintos sistemas de recipientes comporta una facilidad, de manera especial ante posibles cambios de producto a lo largo del periodo de NED.

Monitorización, prevención y tratamiento de las complicaciones

En principio ante una NED se acepta que el paciente tolera la dieta y pauta prescrita por lo que la monitorización clínica se limitará, básicamente, a valorar la existencia o no de posibles complicaciones relacionadas con este tratamiento. Al inicio de una NED, es importante poder realizar una visita de control para comprobar competencia. Posteriormente la frecuencia de las visitas se programará (semanalmente al inicio y mensualmente o bimensualmente más tarde) en función del grado de independencia del paciente. Asumiendo que el paciente ha sido dado de alta hospitalaria con la comprobación de tolerancia a la pauta de NE, se prestará atención en cada visita domiciliaria a una serie de parámetros que ayudarán al buen uso de la NED.

Datos a valorar en las visitas:

- si el paciente se queja de dolor o distensión abdominal;
- si presenta diarreas o constipación;
- si existen náuseas;
- estado de las sondas y ostomías;
- el estado nutricional (peso y medidas antropométricas);
- la existencia o no de edemas;
- la presencia de lesiones por decúbito;
- la capacidad funcional del paciente;
- ante pacientes comatosos, examen físico del abdomen.

La mejor manera de evitar las complicaciones de la NED es tener conocimiento de las mismas y de la manera de prevenirlas. Si bien la aspiración es la complicación más seria de la NED, lo habitual es que se presenten complicaciones más banales, siendo sin ninguna duda las relacionadas con la posición y permeabilidad de las sondas las más frecuentemente observadas. Las medidas encaminadas a prevenir la broncoaspiración nunca son demasiadas.

Medidas encaminadas a evitar la broncoaspiración:

- mantener al paciente incorporado durante y por lo menos media hora después de comer;
- colocar sondas en el intestino ante pacientes con riesgo elevado de broncoaspiración;
- monitorizar los residuos gástricos antes de administrar la nutrición y periódicamente (cada 6-8 horas) si esta se administra de manera continua.

En pacientes portadores de sondas a través de la nariz, en especial si estas son de diámetro relativamente grande y de un material poco blando, podemos observar complicaciones secundarias a la presión de la sonda y que pueden oscilar desde erosiones a sinusitis o fistulas.

Las complicaciones metabólicas asociadas a la NED son las mismas que podríamos observar mientras el paciente permanece hospitalizado. El correcto uso de protocolos de actuación comporta que la implementación de la NED vaya acompañada de las mínimas complicaciones posibles.

Actuación ante diarreas y constipación

Se acepta que un paciente con NE presenta diarrea si tiene deposiciones de más de 500 ml por lo menos cada 8 horas y durante 2 días consecutivos.

Actuación ante diarreas:

- administrar una fórmula con fibra;
- reducir la velocidad de infusión o el volumen del bolus, o retrasar un bolus;
- cambiar la fórmula;
- administrar agentes antidiarreicos (loperamida, difenoxilato, octreótido).

En ocasiones, a pesar de estas maniobras las diarreas persisten por responder a diversas etiologías como atrofia intestinal por desnutrición, *dumping* por administración de la nutrición intestinal, sobrecrecimiento bacteriano, infusión de fórmulas hipertónicas, esteatorrea, intolerancia a la lactosa, enfermedades gastrointestinales, síndrome de intestino corto, o diarreas inducidas por fármacos (que contienen magnesio o sorbitol).

La constipación es la acumulación de residuos en colon (transverso) o incluso en ciego. Una radiografía simple de abdomen permite diferenciar la constipación de la obstrucción intestinal o del íleo. No obstante, en un paciente con NED, lo habitual es que se tenga ya conocimiento del ritmo habitual de deposiciones y que la ausencia o retraso de las mismas nos pongan sobre aviso. La impactación de heces en la ampolla rectal es una variante de constipación que se diagnostica mediante un tacto rectal (maniobra que debe ser realizada ante cualquier sospecha de constipación). La constipación es secundaria a la deshidratación, a la disminución de la actividad física, o a la ausencia o excesiva cantidad de fibra de la nutrición.

Actuación ante vómitos y regurgitación

Los vómitos y la regurgitación de la fórmula de nutrición, de etiología multifactorial, pueden comportar el grave problema de la broncoaspiración.

Los vómitos pueden ser secundarios a:

- excesiva velocidad de infusión de la nutrición;
- administración de un volumen de nutrición elevado;
- temperaturas demasiado bajas de las fórmulas;
- fórmulas con gran cantidad de grasas;
- problemas gastrointestinales (gastrectomías);
- olor muy desagradable de la fórmula de nutrición (algunas fórmulas elementales);
- medicación concomitante (sulfato de morfina, codeína, anticolinérgicos).

Para prevenir estas complicaciones es importante, si el paciente se queja de sensación de distensión abdominal o de náuseas, comprobar antes de cada toma (o en periodos de 6-8 horas si la perfusión es continua) el contenido de residuo gástrico, el cual se considera patológico si está por encima de 200 ml.

Maniobras ante los vómitos o regurgitación:

- disminuir la velocidad de perfusión de la nutrición;
- administrar volúmenes más pequeños;
- retrasar una toma de nutrición;
- administrar la nutrición a temperatura ambiente;
- sustituir la fórmula de nutrición por otra pobre en grasas;
- disminuir, suspender o modificar la medicación;
- administrar procinéticos (metoclopramida, eritromicina) o antieméticos (prometazina, proclorperazina).

Nutrición parenteral domiciliaria

Definición

La nutrición parenteral (NP) se usa para nutrir a aquellos pacientes con desnutrición o riesgo de desarrollarla que no son candidatos a nutrición enteral. La NP, en sí misma, ha representado un notable avance terapéutico que permite el manejo de un pequeño grupo de pacientes con fallo gastrointestinal grave que sin este tratamiento no sobreviviría. Por su parte, la nutrición parenteral domiciliaria (NPD) permite que sean atendidos en su domicilio pacientes que de otra manera realizarían estancias hospitalarias muy prolongadas o repetitivas.

Manejo

En contadas excepciones, la preparación antes del alta hospitalaria es imprescindible. La duración del proceso de educación es muy variable ya que depende de muchos factores tanto del educador como del educante. Tan importante como la educación en la técnica y el conocimiento de las posibles complicaciones, es la disponibilidad de toda la logística que el tratamiento comporta. El paciente debe ajustar el estilo de vida a las demandas que este tratamiento comporta. La tecnología empleada es similar a la que se utiliza en el hospital pero con algunas modificaciones basadas en el uso prolongado y en su administración a domicilio.

Vías de acceso: catéteres

Los catéteres para NPD suelen colocarse bajo anestesia local y siempre deberán seguirse las máximas medidas de asepsia tanto durante su colocación como en su manipulación.

Material de los catéteres

El material del acceso venoso central no debe ser ni tóxico ni pirógeno, será fácilmente esterilizable, biocompatible con los tejidos del huésped y de duración considerable. Los catéteres de polivinilclorido, polietileno y poliuretano no deberían utilizarse en NPD por estar asociados a incremento en la incidencia de formación de trombosis y flebitis y por la posibilidad de producir una reacción inflamatoria crónica. En NPD, que en principio se asume que sean tratamientos de larga duración, se usan los catéteres de silicona. Las principales características por las que se usan estos catéteres es por ser blandos y elásticos, porque causan menos lesiones a nivel de la íntima, tienen poco potencial proinflamatorio y su superficie es poco atractiva para la adhesión de microorganismos. No obstante, estos catéteres permiten la absorción de proteínas y la formación de fibrina. Si bien en la actualidad existen catéteres de varias luces, lo habitual es que en NPD se utilicen catéteres de una sola luz ya que su manejo es más fácil, su permanencia más duradera y es menor la incidencia de infecciones.

Uso de filtros y dispositivos antisépticos

Existen comercialmente dispositivos impregnados con antisépticos o antibióticos con la finalidad de reducir el riesgo de colonización microbiana y la subsiguiente sepsis por catéter. Se asocian a menor incidencia de colonización e infecciones por catéter. Recientemente se ha señalado el potencial riesgo

de reacciones de hipersensibilidad con su uso. No obstante, parece que los beneficios son superiores a los riesgos.

A raíz de dos éxitos por distrés respiratorio en pacientes que recibían NP con las mezclas tres en uno, y que, en principio fueron atribuidas a la precipitación de fosfato cálcico mostrando las necrosis embolias pulmonares microvasculares, la Food and Drug Administration (FDA) recomienda el uso de filtros de 0,22 mm de diámetro para mezclas sin lípidos y 1,2 mm para mezclas con lípidos. Estos filtros evitarían, además, el paso de posibles *Candida albicans* de las mezclas de NP.

Mecanismos de inserción

Las fórmulas de nutrición parenteral son soluciones hipertónicas e hiperosmolares por lo que su administración puede comportar el desarrollo de trombosis venosas, tromboflebitis y extravasaciones. En general, se prefiere que el acceso venoso sea central, ya que así el flujo sanguíneo diluye rápidamente la hipertonicidad de la fórmula de NP. Sólo en contadas ocasiones se usará una vena periférica para la NPD. Ello se limitará a aquellos pacientes en los que está contraindicada la punción de una vena central. En estos casos deberá administrarse una fórmula de nutrición con osmolaridad inferior a 750 mOsm. La vena cava superior es el principal vaso de retorno de sangre venosa desde el tronco superior a la aurícula derecha. Su flujo es de unos 2 litros/minuto, por lo que es el vaso preferencial para infundir fluidos hiperosmolares. Si bien los lugares más habituales de punción para acceder a la vena cava superior son las venas subclavia, yugular, femoral, ce fálica y basílica, en NPD, la vena subclavia suele ser la elegida.

Los accesos venosos centrales pueden ser no tunelizados, tunelizados e implantados (Figs. 9.1 y 9.2). En NPD los catéteres de elección son los implantados y los tunelizados (ambos de silicona). Teóricas ventajas de los catéteres tunelizados son la disminución del riesgo de infección por catéter al separar el punto de punción con la salida al exterior, la facilidad en su manipulación por parte del propio paciente, disminuir el riesgo de salida accidental, y la capacidad de reparar la luz externa ante posibles rupturas de la misma. Los catéteres implantados consisten en un catéter de silicona unido a un disco de titanio o de plástico cubierto mediante un tabique de silicona. El disco se coloca en una especie de bolsita subcutánea a nivel de la cara anterior del tórax. Se accede al mismo a través de su palpación y

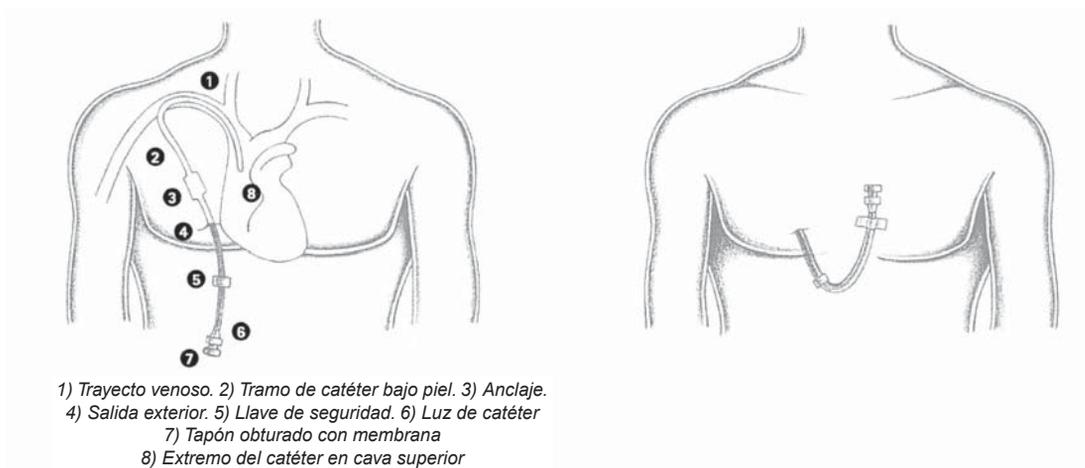


Figura 9.1. Catéter tunelizado

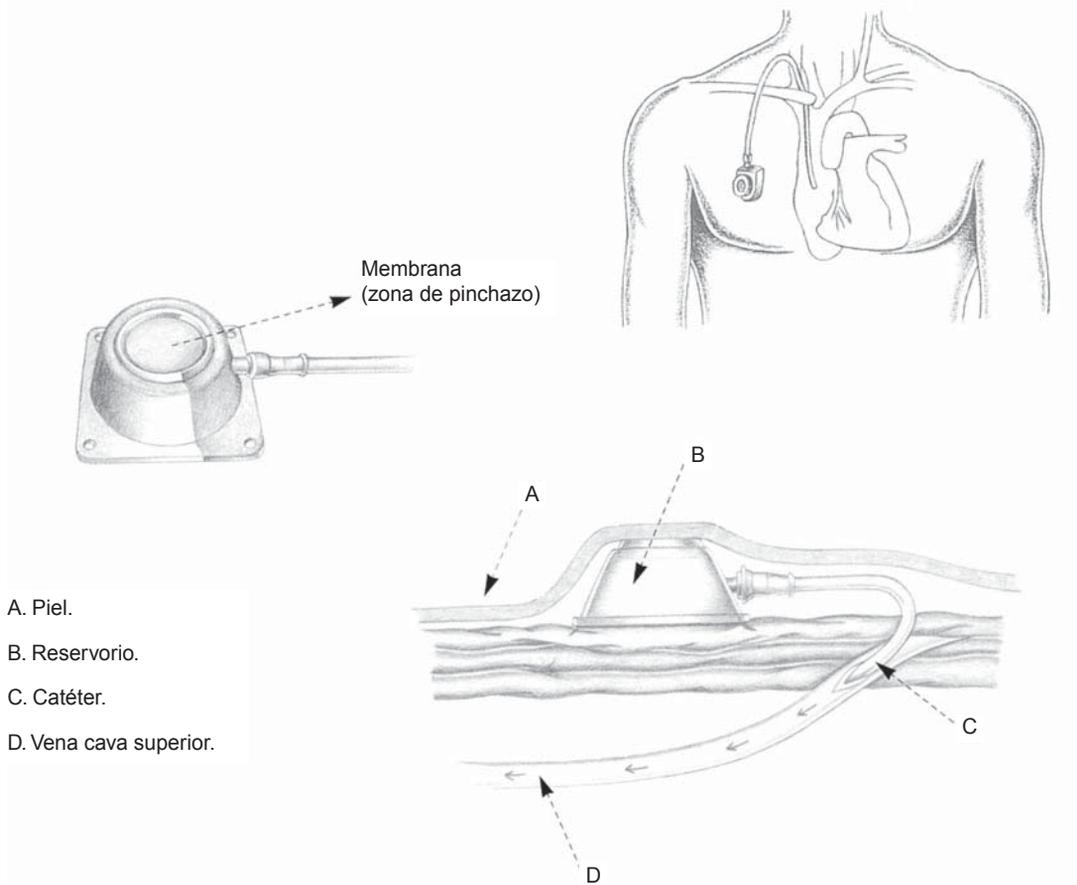


Figura 9.2. Catéter implantado

posterior inserción de una aguja especialmente diseñada. Ventajas de este tipo de técnica de acceso venoso son la mínima alteración de la imagen física del individuo, su propia manipulación y la menor incidencia de infecciones y trombosis. Pueden ser mantenidos meses sin ser usados con la sola precaución de heparinizarlos periódicamente.

Técnicas de infusión

En general, la nutrición se administra a diario de manera cíclica y con predominio por la noche para alterar lo menos posible el estilo de vida del paciente, dejando libre el máximo de horas diarias para que el paciente pueda realizar sus actividades laborales, sociales y familiares. Lo ideal es que el paciente inicie en el hospital el ritmo de perfusión que utilizará en su domicilio, donde la NP se administrará mediante bombas de infusión que aseguran un control en el volumen de infusión programado, contienen alarmas de seguridad ante obstrucciones del catéter o aire en el mismo y, aunque son más caras, algunas pueden programarse cíclicamente. Es preferible que en el domicilio las bombas sean de pequeño tamaño y de peso ligero, diseñadas para permitir la deambulación del paciente, que permitan

grandes volúmenes, con alarmas seguras y fáciles de interpretar, de programación automática, acompañadas del correspondiente «set» de administración y relativamente económicas. Con las formulaciones actualmente administradas (que aportan menores cantidades de glucosa), no suele ser necesario aumentar y disminuir progresivamente el inicio y fin de la perfusión con la finalidad de evitar la aparición de hiperglucemia e hipoglucemias.

Fórmulas de nutrición parenteral

Si la NPD es la única forma de nutrición del paciente, ésta debe incluir sustratos energéticos (hidratos de carbono, lípidos y proteínas), electrolitos, vitaminas, elementos traza y agua. En general, hoy en día se utilizan las fórmulas de tres en uno (en la misma bolsa están incluidos los tres sustratos energéticos) Existen kits comerciales con electrolitos, vitaminas y oligoelementos que pueden ser incorporados a las bolsas de NP. Las fórmulas de NPD pueden ser elaboradas individualmente o utilizar bolsas comercialmente diseñadas. La primera opción comporta el uso de los macro, micronutrientes y volumen más adaptados a cada caso concreto. La segunda es una opción más económica. No debemos olvidar que existe un pequeño grupo de pacientes afectados de síndrome de intestino corto que requieren por vía parenteral solamente lípidos, ácidos grasos esenciales, electrolitos y algunas vitaminas, especialmente vitamina B₁₂ y vitaminas liposolubles.

Monitorización de la NPD

Es importante que el primer día que el paciente esté recibiendo la NP en su domicilio tenga una visita por parte del personal de enfermería/dietista que sirva de apoyo logístico. La frecuencia de las visitas dependerá de cada paciente en particular en función de su independencia y seguridad en la metodología. Antes de que el paciente sea dado de alta del hospital, es necesario realizar ya una visita prospectiva de control del ámbito donde se llevará a cabo la NPD. Una vez dado de alta, se realizará la primera visita domiciliaria al alta del paciente, la cual, si todo es correcto, se repetirá semanalmente durante el primer mes. Posteriormente, las visitas programadas se realizarán cada mes para, más tarde, ser trimestrales. No obstante, el paciente debe poder contar con las consultas telefónicas que precise, las cuales irán o no acompañadas de las correspondientes visitas a domicilio siempre que telefónicamente no pueda ser resuelto el problema que ha motivado la llamada.

VARIABLES A MONITORIZAR EN NPD:

- Tolerancia del tratamiento nutritivo.
- Medidas antropométricas (la pérdida o ganancia de más de 1 kg en 2 días consecutivos comportará replantear la pauta administrada).
- Estado funcional (capacidad de realizar las actividades de la vida diaria así como las actividades sociales).
- Datos de laboratorio: al inicio, semanalmente se determinará glucosa, electrolitos, función renal, magnesio y fósforo; posteriormente, cada mes, para pasar más tarde a ser trimestral. Las determinaciones trimestrales incluirán lo anterior más hemoglobina, recuento y fórmula, triglicéridos, calcio, función hepática y albúmina. Se determinarán micronutrientes una o dos veces al año.
- Examen clínico y físico que ponga de manifiesto déficit nutritivos, sed, edemas, dificultad respiratoria, etc.
- Antes de ser dados de alta hospitalaria se valorará si es o no preciso realizar controles de glucemia para detectar hiper (> 250 mg/dl) o hipoglucemias (< 40 mg/dl).

Complicaciones de la NPD

Si bien las complicaciones relacionadas con la NP se dividen en 4 grandes grupos: mecánicas o técnicas (relacionadas con los catéteres, las bombas de infusión y demás aparatos de administración), infecciosas (sin duda las más frecuentes), metabólicas (desequilibrios de glucosa, lípidos, fluidos, electrolitos o ácido-base y disfunción orgánica) y nutritivas (con déficit o exceso de macronutrientes, electrolitos, minerales, vitaminas y elementos traza), las que se observan con más frecuencia en pacientes con NPD, donde se parte de la base que el paciente tolera la fórmula y ritmo de la NP, son las relacionadas con el catéter y las que suelen presentarse después de NP de larga evolución.

Las complicaciones relacionadas con el catéter son las infecciones y las mecánicas que incluyen desde oclusiones, rupturas y salidas del catéter hasta trombosis. La prevención de estas complicaciones requieren una monitorización clínica y el conocimiento de las mismas así como el estricto seguimiento de protocolos y guías de actuación. Se ha demostrado que la existencia de equipos expertos comporta menor incidencia de complicaciones en los pacientes hospitalizados que reciben NP, lo que, en principio, podría ser aplicable al domicilio.

Las oclusiones del catéter son las complicaciones que se observan con más frecuencia en los pacientes con NPD. Pueden ser debidas a oclusión intraluminal, a fibrina en la parte distal del catéter, a trombosis del vaso o trombosis pericatóter y a oclusión mecánica (a veces por mantener involuntariamente cerrados los mecanismos de oclusión del catéter o vías). En todas ellas observamos como sintomatología resistencia a la infusión o a la aspiración de sangre. En general se tratan utilizando agentes trombolíticos, a veces debe recurrirse a ordeñar endovascularmente el catéter, otras a modificar la incorrecta posición del catéter, pero en ocasiones estas complicaciones comportan el cambio del catéter.

La trombosis venosa es una complicación grave de la NPD. Su incidencia varía del 6 al 9% según las series. La isquemia mesentérica y la enfermedad neoplásica predisponen a su desarrollo. Se sospecha por su cuadro clínico con dolor torácico, a nivel interescapular o en la espalda, signos de oclusión venosa con edemas del brazo del mismo lado en que está colocado el catéter o síndrome de la vena cava superior. Se diagnostica por flebografía o por doppler. Su aparición puede prevenirse con profilaxis anticoagulante (pequeñas dosis de warfarina del orden de 1-2 mg/d, que no afectan de manera significativa el tiempo de protrombina). Su tratamiento se realiza con fibrinólisis seguida de heparinización.

Las complicaciones de infecciones relacionadas con el catéter de nutrición parenteral, son otras de las complicaciones frecuentemente observadas en pacientes con NPD. Las distintas series ofrecen datos muy dispares en cuanto a la incidencia de infecciones por catéter. Las infecciones por catéter pueden desarrollarse a partir de la superficie interna y externa del mismo, y en ambas ocasiones se puede desarrollar una sepsis sistémica. Las infecciones a partir de la superficie externa se definen como aquellas que ocurren en un radio de 2 cm alrededor de la entrada del catéter, provocando enrojecimiento de la zona, y pueden desarrollar infecciones de la zona tunelizada. Son infecciones que pueden evitarse con el apropiado uso de apósitos. En ocasiones exigen tratamiento sistémico con antibióticos. En el caso de que exista infección de la zona tunelizada, lo que se manifiesta por dolor, rubor y tumefacción locales, ello puede acompañarse de tromboflebitis séptica y exige la retirada del catéter.

Las infecciones intraluminales del catéter, en general, se originan en las conexiones y suelen responder a mala praxis. Las infecciones del catéter no siempre van acompañadas de sepsis. Se estima la incidencia de sepsis por catéter en un caso por cada 1.000 días de tratamiento. En todo aquel paciente con NP que presenta un cuadro séptico y en el que se sospecha infección del catéter, deben realizarse cultivos de sangre extraída a través del catéter y de sangre periférica. Ayuda a precisar el diagnóstico la presencia 5 veces superior de colonias en cultivos cuantitativos de sangre obtenida a través del caté-

ter frente al cultivo de sangre periférica. Ante una infección del catéter, momentáneamente la NPD debe suspenderse. Puede iniciarse, una vez extraídas las muestras para cultivo, tratamiento antibiótico con vancomicina y gentamicina (en espera de los resultados). Existen protocolos de actuación dirigidos a intentar salvar el catéter, cosa que debe intentarse en los pacientes con NPD (infusiones periódicas del catéter con 1-2 mg de vancomicina y 1,5-3,0 mg de ampicilina dejando el mismo cerrado en el periodo entre las infusiones).

Entre las complicaciones relacionadas con el uso prolongado de la NP tenemos, como más importantes las hepatobiliares y las enfermedades del metabolismo óseo.

La esteatosis hepática se manifiesta por elevaciones séricas de aminotransferasas, fosfatasa alcalina y bilirrubina. Excepcionalmente, cursa con dolorimiento en cuadrante abdominal superior derecho. Suele presentarse después de, por lo menos, 2 semanas de NP y parece ser secundaria a la disminución del transporte de ácidos grasos desde el hígado por déficit de ácidos grasos esenciales y de carnitina. Su incidencia disminuye con el uso de NP hecha a medida, intentando evitar sobrecargas de nutrientes. La colestasis intrahepática es otra complicación que aparece después de 2-6 semanas de NP. Cursa con un aumento progresivo de los niveles séricos de bilirrubina total y fosfatasa alcalina. De etiología desconocida, el uso de NP cíclica, la restricción de hidratos de carbono y obviar la sobrealimentación son factores que contribuyen a evitarla. La formación de barro biliar y colelitiasis es común en pacientes con NPD de larga evolución. Están especialmente predispuestos los pacientes que presentan síndrome de intestino corto. La colelitiasis es una complicación que debe sospecharse en todo aquel paciente con NPD que presenta fiebre, dolor en cuadrante derecho abdominal, náuseas y vómitos de causa desconocida.

La enfermedad metabólica ósea es otra potencial complicación de la NPD de larga evolución. Es una entidad de etiología multifactorial (uso de corticoides, contaminación de las soluciones de NP con aluminio, mala absorción de calcio y vitamina D, pérdidas de calcio por la luz intestinal, hipercalcemia, periodos prolongados de inmovilización, etc.), que se caracteriza por osteopenia asintomática, dolor óseo localizado principalmente en las articulaciones inferiores y fracturas óseas ante mínimos traumatismos. Histológicamente, puede existir osteomalacia u osteoporosis. Dentro de la monitorización de los pacientes con NPD deberíamos incluir la práctica basal y periódica (anualmente) de una densitometría. Los pacientes que presentan esta patología aquejan dolor óseo y fracturas óseas ante mínimos traumatismos, hipercalcemia, hipercalcemia, hipercalcemia, pérdida de calcio a nivel esquelético, elevación de las fosfatasas alcalinas y niveles plasmáticos disminuidos de hormona paratiroidea con 25-hidroxivitamina D normal. Podemos contribuir a su menor incidencia proporcionando los adecuados niveles de calcio y fósforo y evitando tanto la acidosis metabólica como la sobrecarga proteica.

También se han descrito déficit de ácidos grasos esenciales, en pacientes dependientes totalmente, desde el punto de vista nutritivo, de la NP y que no reciben lípidos diariamente. Otras complicaciones son déficits de oligoelementos (cobre, zinc, selenio, molibdeno y cromo). Tal es el caso de una paciente que después de varios años de NPD presentó pérdida de peso y diabetes. Después de descartar distintas posibilidades patológicas, se diagnosticó de déficit de cromo, tratándose del mismo con éxito. Otras complicaciones incluyen nefropatía por excesiva excreción de oxalato y deficiente de citrato.

BIBLIOGRAFÍA

- ASPEN. Board of Directors. Standards for home nutrition support. *Nutr Clin Pract.* 1999, 13:157-166.
- American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: Standards for home nutrition support. *Nutr Clin Pract.* 1988, 5:202-205.
- American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: Standards for Home Nutrition Support. *Nutr Clin Pract.* 1992, 7:65-69.
- Blue Cross/Blue Shield of South Carolina: PEN advisory for parenteral nutrition therapy suppliers. *June*, 1987; Vol 2: N.º 2.

- Bozzetti F, Bozzetti V. Home artificial nutrition in incurable cancer patients: rationales and ethics. *Clin Nutr*. 2001, 20 (suppl 2): 23-27.
- Buchman AL, Moukarzel AA, Ament ME. Excessive urinary oxalate excretion occurs in long-term TPN patients both with and without ileostomies. *J Am Coll Nutr*. 1995, 14:24-28.
- Canduso M, Giglio L, Faraguna D. Long-term home parenteral nutrition in children. *Clin Nutr*. 1995, 14 (suppl):28-32.
- Carbonel F, Cosnes J, Chevret S *et al*. The role of anatomic factors in nutritional autonomy after extensive small bowel resection. *JPEN*. 1996, 20:275-280.
- Carlson GL, Maguire G, Williams N, Bradley A, Shaffer JL, Irving MH. Quality of life on home parenteral nutrition: a single centre study of 37 patients. *Clin Nutr*. 1995, 14:219-228.
- Contaldo F, Pasanisi F. Appropriate use of (home) artificial nutrition: ethical implications. *Clin Nutr*. 2001, 20 (suppl 2): 35-38.
- Crocker KS, Ricciardi C, Dileso M. Initiating total parenteral nutrition at home. *Nutr Clin Pract*. 1999, 14:124-129.
- Curtas S, Hariri R, Steiger E. Case management in home total parenteral nutrition: A cost-identification analysis. *JPEN*. 1996, 20:113-119.
- Chan S, McCowen KC, Bistrain BR, Thibault A, Keane-Ellison M, Forse RA, Babineau T, Burke P. Incidence, prognosis, and etiology of end-stage liver disease in patients receiving home total parenteral nutrition. *Surgery*, 1999, 126:28-34.
- De Francesco A, Boggio Bertinet D, Fadda M, Gallenca P, Malfi G, Palmo A. Long-term parenteral nutrition in adults: outcomes and quality of life. *Clin Nutr*. 2001, 20 (suppl2): 3-5.
- De Ledinghen V, Beau P, Labat J, Ingrand P. Compared effects of enteral nutrition by percutaneous endoscopic gastrostomy in cancer and in non-cancer patients: a long-term study. *Clin Nutr*, 1995, 14:17-23.
- Driscoll DF, Bacon MN, Bistrain BR. Effects of in-line filtration on lipid particle size distribution in total nutrient admixtures. *JPEN*, 1996, 20:296-301.
- Dzierba SH, Mirtallo JM, Frauer DW *et al*. Fiscal and clinical evaluation of home parenteral nutrition. *Am J Hosp Pharm*, 1984, 41:285.
- Echenique MM. Home nutrition support of advanced cancer patients with gastrointestinal obstruction or dysfunction. *Nutr Clin Pract*, 1999, 14:36-37.
- Elia M. (1994). *Enteral and parenteral nutrition in the community: a report by a working group party of the British Association for Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN)*. M Elia, ed. Maidenhead, Berks: BAPEN.
- Elia M. An international perspective on artificial nutrition support in the community. *Lancet*, 1995, 345:1345-1349.
- Fabri PJ, Ruggiero JM, Ruberg RL, Kudsk KA, Denning DA, Ellison EC, Schaffer P. Incidence and prevention of thrombosis of the subclavian vein during total parenteral nutrition. *Surg Gyencol Obstet*, 1982, 155:238-240.
- Fada M, Veglia F, Vuolo A. *Nutrizione parenterale domiciliare valutazione dei risultati del periodo 1980-88*. Servizio di Dietetica E Nutrizione Clinica-Ospedale Torino, Italy, Molinette, 1989.
- FDA Public Health Notice: Potential hypersensitivity reaction to chlorhexidine impregnated medical devices. www.fda.gov/cdrh/chlorhex.htm. March 11, 1998.
- Fish JA, Steiger E, Seidner D. Initiating total parenteral nutrition in the hospital. *Nutr Clin Pract*, 1999, 14:129-130.
- Goel V. Economics of total parenteral nutrition. *Nutrition*, 1990, 6:332-335.
- Gorski LA. Enteral and parenteral nutrition. En: Gorski L.A. (ed) *Best practices in home infusion therapy*. Gaitersburg, MD: Aspen Publishers, Inc. 1999; 1-43.
- Goulet O, Lacaille F, Jan D, Ricour C, Revillon Y. Intestinal transplantation. *Clin Nutr*; 2001, 20 (suppl 2): 15-22.
- Grupo NADYA-SENPE. Nutrición enteral domiciliaria. Registro nacional 1999. *Nutr Hosp*, 2001, 16 (suppl 1):63.
- Guglielmi FW, Moran Penco JM, Gentile A, Capogna D, Messanelli R, Regano N, Panella C, Francavilla A. Hepatobiliary complications of long-term home parenteral nutrition. *Clin Nutr*, 2001, 20(suppl2):51-55.
- Gullo SM. Implanted-ports: Technologic advances and nursing care issues. *Nurs Clin North Am*, 1993, 28:859-871.
- Hebuterne X, Vaillon F, Peroux JL, Rampal P. Correction of malnutrition following gastrectomy with cyclic enteral nutrition. *Dig Dis Sc.*, 1994, 44:1875-1882.
- Herbst SL, Kaplan LK, McKinnon BT. Vascular access devices: Managing occlusions and related complications in home infusion. *Infusion*, 1998, 4:1-32.
- Hermann-Zaidins M, Touger-Decker R. Supply and management structures. En: Hermann-Zaidins M, Touger-Decker R, (eds.) *Nutrition support in home health*. Rockville, Maryland, 1989: American Society of Parenteral and Enteral Nutrition, 25-39.

- Hoffman KK, Weber DJ, Samsa GP, Rutala WA. Transparent polyurethane film as an intravenous catheter dressing. A meta-analysis of the infection risks. *JAMA*, 1992, 267:2072-2076.
- Hospital Infection Control Practices Advisory Committee, Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for prevention of intravascular-device-related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1996, 17:438-473.
- Howard L, Malone M, Murray S, Ellis L. Management of patients on home parenteral and enteral nutrition. En: Shikora SA, Blackburn GL (eds). *Nutrition Support: Theory and Therapeutics*. Boston. Chapman & Hall, 1997; Boston. 563-587.
- Howard L. «Home parenteral nutrition: a transatlantic view». *Clin Nutr*, 1999, 18:131-133.
- Howard L, Heaphey L, Fleming CR, Lininger L, Steiger E. «Four years of North America Registry: home parenteral nutrition outcome data and their implications for patient management». *JPEN*, 1991, 15:384-393.
- Jeejeebhoy KN, Chu RC, Marliss EB *et al*. Chromium deficiency, glucose intolerance, and neuropathy reversed by chromium supplementation in a patient receiving long term parenteral nutrition. *Am J Clin Nutr*, 1977, 30:531-538.
- Jeppesen PB, Langholz E, Mortensen PB. Quality of life in patients receiving home parenteral nutrition. *Gut*, 1999, 44:844-852.
- Klein G. Metabolic bone disease of total parenteral nutrition. *Nutrition*, 1998, 14:149-152.
- Klein GL, Rogers JZ, Friedmann J, Jensen GL. A multidisciplinary approach to home enteral nutrition. *Nutr Clin Pract*, 1998, 13:157-162.
- Koo WWK. Parenteral nutrition-related bone disease. *JPEN*, 1992, 16:386-394.
- Krzywda EA. Central venous access: Catheters, technology, & physiology. *Medsurg Nurs*, 1998, 7:132-141.
- Kushner RF, Ayello EA, Beyer PL *et al*. National Coordinating Committee for Nutrition Standards – clinical indicators of nutrition care. *J Am Diet Assoc*, 1994, 94:1168-1177.
- Lewis J. Justification for use of 1.2 Micro end-line filters on total parenteral nutrient admixtures. *Hospital Pharmacy*, 1993, 28:656-658.
- Linares J, Sitges-Serra A, Garaas J *et al*. Pathogenesis of catheter sepsis: a prospective study with quantitative and semi quantitative culture of hub and segments. *J Clin Microbiol*, 1985, 21:357-360.
- Maki DG, Stolz SS, Wheeler S, Mermel LA. A prospective, randomized trial of gauze and two polyurethane dressings for site care of pulmonary artery catheters: implications for catheter management. *Crit Care Med*, 1994, 22:1729-1737.
- McKinnon BT. FAD safety alert: Hazards of precipitation associated with parenteral nutrition. *Nutr Clin Pract*, 1996, 11:59-65.
- Messing B. Long-term outcome and quality of life of adult patients on home parenteral nutrition. *Clin Nutr*, 1995, 14 (suppl). 24-27.
- Messing B. A view from France: Audit of adult home parenteral long-term feeders. *Nutrition*, 1996, 12:825-826.
- Messing B. Catheter sepsis during home parenteral nutrition: use of antibiotic lock technique. *Nutrition*, 1998, 14:466-468.
- Moreno JM, Shaffer J, Staun M, Hebuterne X, Bozzetti F, Pertkiewicz M, Thul P, Van Gossum A. Home Artificial Nutrition Working Group-ESPEN. *Clin Nutr*, 2001, 20:117-123.
- Mughal M, Irving M. Home parenteral nutrition in the United Kingdom and Ireland. *Lancet*, 1986, 2:383-387.
- Nehme A. Nutritional support of the hospitalized patient». *JAMA*, 1980, 243:1906-1908.
- Nelson JK, Palumbo PJ, O'Brien PC. Home enteral nutrition: Observation of a newly established program. *Nutr Clin Pract*, 1986, 1:193-199.
- North American Home Parenteral and Enteral Nutrition Patient Registry. *Annual Report with outcome profile 1985-1991*. Albany, New York, 1993, The Oley Foundation.
- Panis Y. Short bowel syndrome: surgical options. *Clin Nutr*, 2001, 20 (suppl 2): 11-14.
- Pantalos DC. Home health care: A new worksite for dietitians monitoring nutrition support. *J Am Diet Assoc*, 1993, 93:1146-1151.
- Pearson M. Guidelines for prevention of intravascular device-related infections. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee, Centers for Disease Control and Prevention. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 1996, 17:438-473.
- Pennington CR. Central vein thrombosis during home parenteral nutrition. *Clin Nutr*, 1995, 14 (suppl):52-55.
- Pironi L. Cost-benefit of home artificial nutrition regulation. *Clin Nutr*, 2001, 20:101-102.
- Pironi L. Metabolic bone disease in long-term home parenteral nutrition. *Clin Nutr*, 2001, 20(suppl2):43-46.

- Position of The American Dietetic Association: the role of the registered dietitian in enteral and parenteral nutrition support. *L Am Diet Assoc*, 1991, 91:1440-1441.
- Quigley EMM, Marsh MN, Shaffer JL, Markin RS. Hepatobiliary complications of total parenteral nutrition. *Gastroenterology*, 1993, 104:286-301.
- Sansivero GE. Venous anatomy and physiology: Considerations for vascular access device placement and function. *J Intravenous Nurs*, 1998, 21(5S):S107-S114.
- Seidner DL, Licata A. Parenteral nutrition-associated bone disease: pathophysiology, evaluation and treatment. *Nutr Clin Pract*, 2000, 15:163-170.
- Shils ME, Wright WL, Turnbull A *et al*. Long term parenteral nutrition through external arteriovenous shunt. *N Engl J Med*, 1970, 283:341-344.
- Van Gossum A, Vahedi K, Abdel-Malik Staun M, Pertkiewicz M, Shaffer J *et al*. Clinical, social and rehabilitation status of long-term home parenteral nutrition patients: results of a European multicentre survey. *Clin Nutr*; 2001, 20:205-210.
- Van Gossum A, Bakker H, Bozzetti F *et al*. Home parenteral nutrition in adults: a European multicentre survey in 1997. *Clin Nutr*; 1999, 18:135-140.
- Van Gossum A, Bakker H, De Francesco A *et al*. Home parenteral nutrition in adults: a multicentre survey in Europe in 1993. ESPEN- Home Artificial Nutrition Working Group. *Clin Nutr*; 1996, 15:53-59.
- Veenstra DL, Saint S, Saha S *et al*. Efficacy of antiseptic-impregnated central venous catheters in preventing catheter-related bloodstream infections. A meta analysis. *JAMA*, 1999, 281:261-267.
- Weckwerth J, Ireton-Jones C. Nutrition support in home care. En: Matarese LM, Gottschlich MM (eds). *Contemporary nutrition support practice: A clinical guide*. Philadelphia: WB Saunders, 1998, 611-623.
- White MC, Ragland KE. Surveillance of intravenous catheter-related infections among home care clients. *Am J Infect Control*, 1993, 21:231-235.
- Williams MS, Harper R, Magnuson B *et al*. Diarrhea management in enterally fed patient. *Nutr Clin Pract*, 1998, 13:225-229.

Nutrición ambulatoria desde el hospital: criterios clínicos e indicaciones

Ana I. de Cos, Carmen Gómez-Candela, Valle Fernández Ibáñez, Elena Muñoz

INTRODUCCIÓN • PACIENTES CANDIDATOS A SOPORTE NUTRICIONAL AMBULATORIO DESDE EL HOSPITAL • PACIENTES CON ENFERMEDADES DEL APARATO DIGESTIVO. PACIENTE ONCOLÓGICO. PACIENTES CON PATOLOGÍA NEUROLÓGICA. INFECCIÓN POR VIH. OTRAS PATOLOGÍAS. • ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL SEGUIMIENTO AMBULATORIO DESDE EL HOSPITAL • MODELOS DE INTERVENCIÓN NUTRICIONAL • ALIMENTACIÓN BÁSICA TRADICIONAL. ALIMENTACIÓN BÁSICA ADAPTADA (ABA). MODIFICADORES DE LA TEXTURA. SUPLEMENTACIÓN. NUTRICIÓN ARTIFICIAL. • CONSIDERACIONES FINALES • BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

Distintas condiciones, fisiológicas y/o patológicas, son candidatas a un soporte nutricional activo que es plenamente admitido en el paciente institucionalizado; sin embargo, y aún manteniéndose las causas que lo indicaron en la hospitalización, es excepcional el que esta actividad se continúe al alta o en las consultas externas de cualquier especialidad.

El objeto del presente capítulo es mostrar la capacidad terapéutica de la intervención nutricional realizada en consulta ambulatoria y definir actuaciones en el seguimiento de factores con repercusión sobre el estado nutricional —relacionados con enfermedad, cambios fisiológicos o determinantes ambientales— que permitan mejorar la evolución y calidad de vida de pacientes malnutridos o en riesgo de malnutrición.

Abundantes fuentes documentan una mayor morbimortalidad en relación con la presencia de malnutrición, así como que carencias específicas en algún nutriente, malnutrición de instauración rápida asociada a enfermedad aguda, malnutrición de larga evolución en relación con enfermedad crónica o un inadecuado soporte nutricional, repercuten sobre el desarrollo o aparición de enfermedad. Es por ello que debemos ejercer vigilancia sobre el estado nutricional y capacidad de cubrir necesidades nutricionales de la población que acude a las consultas hospitalarias.

La hospitalización asocia una mayor prevalencia de malnutrición, pero no hay que olvidar que situaciones de aislamiento, depresión y dificultad para una adecuada ingesta de origen multifactorial, hacen también que el paciente en su domicilio sea candidato a seguimiento y soporte nutricional individualizado.

PACIENTES CANDIDATOS A SOPORTE NUTRICIONAL AMBULATORIO DESDE EL HOSPITAL

Múltiples factores pueden dificultar una alimentación adecuada y suficiente; así, la presencia de anorexia, la dificultad para masticar por falta de dentadura o la imposición de restricciones alimentarias, asocia una disminución de ingesta que, sin otro determinante «mayor», pueden conducir a un deterioro progresivo del estado nutricional. Por otra parte, la existencia de alteraciones para la deglución

(disfagia) o enfermedades gastrointestinales asocian con frecuencia malnutrición por alteración en el tránsito de alimentos o disponibilidad de nutrientes; malnutrición que también suele acompañar a la enfermedad tumoral, respiratoria o infecciosa entre otras, al mostrarse la alimentación insuficiente para cubrir necesidades. Por último, la dificultad para conseguir alimentos y prepararlos o una disminuida capacidad funcional (con afectación de la motricidad, coordinación o conducta), generalmente impide una adecuada ingesta alimentaria.

Cualquier situación que comprometa la alimentación o la disponibilidad de nutrientes es candidata a valoración y seguimiento nutricional así como la presencia de malnutrición, la cual requiere siempre intervención nutricional. Podemos definir distintos colectivos de riesgo que con frecuencia son candidatos a seguimiento nutricional ambulatorio en consulta hospitalaria.

Pacientes con enfermedades del aparato digestivo

La integridad del intestino, cuya función es decisiva para una adecuada nutrición, pero también del estómago (digestión) y tramos altos del tubo digestivo, es esencial en el mantenimiento del estado nutricional. La presencia de enfermedades que los afecten compromete al paciente y le coloca generalmente en situación de riesgo nutricional.

Postquirúrgicos

Los cambios anatómicos inducidos tras cirugía esofágica, gástrica o intestinal condiciona cambios funcionales con importante repercusión nutricional. Aún cuando el tránsito esté restablecido, habrá una menor tolerancia a volúmenes habituales de alimentos o un tránsito más rápido de los mismos, con entrada de alimentos parcialmente digeridos al intestino, en casos de cirugía esofagogástrica. Síndrome de Dumping, hipoglucemias reactivas y malabsorción de grasa, proteínas y algunos micronutrientes (vitamina B₁₂, fólico, etc.), entre otras, son manifestaciones clínicas que requieren soporte nutricional específico.

Por otra parte, resecciones colónicas o de intestino delgado, amplias o que afecten a íleon terminal, afectarán la motilidad intestinal así como su capacidad de absorción. Fenómenos de adaptación intestinal, en parte mediados por una correcta intervención nutricional, permitirán corregir síntomas derivados de la intervención y mejorar enormemente la calidad de vida de estos pacientes.

Otras cirugías que efecten a territorio orofaríngeo pueden también, a medio y largo plazo, condicionar secuelas (generalmente mecánicas) que dificulten moderada o gravemente la alimentación.

Enfermedad inflamatoria intestinal

Los pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal (EII) presentan un amplio espectro de alteraciones nutricionales. Es frecuente la malnutrición (25% a 75% según distintos autores), relacionada con diferentes factores; podemos encontrar un cuadro malabsortivo por disminución de la superficie funcional intestinal y aumento de las pérdidas gastrointestinales (agua, electrolitos, sangre...), y si asocian fiebre mostrarán un aumento de los requerimientos que generalmente no se compensa con la dieta, ya que la misma enfermedad puede condicionar dolor, anorexia, diarrea, o estar los pacientes sometidos a dietas restrictivas. Tampoco hay que olvidar las frecuentes interacciones que fármacos de uso habitual en la EII, corticoides, salazopirina o colestiramina, tienen sobre distintos nutrientes: proteínas y calcio, folatos o vitamina D respectivamente.

Estas alteraciones conllevan una repercusión nutricional que abarca desde la desnutrición calórico proteica a carencias nutricionales múltiples que afectan tanto a vitaminas hidrosolubles (fundamental-

mente ácido fólico y vitamina B₁₂), liposolubles (vitaminas A, E y D) como al estatus de oligoelementos (cinc, magnesio, hierro, calcio y selenio).

Por otra parte tanto la tolerancia alimentaria como las necesidades en nutrientes son variables dependiendo de la enfermedad (actividad, extensión y localización de la misma), por lo que la mayoría de los pacientes son candidatos a instrucciones dietéticas individualizadas.

Cuadros de maldigestión-malabsorción

Podemos englobar en este apartado diversos procesos cuyo resultado final es, bien el daño de la mucosa intestinal, bien un tránsito alterado que dificulta la correcta disponibilidad de los nutrientes ingeridos.

Síndrome de malabsorción con diarrea, esteatorrea, pérdida de peso, retraso del crecimiento y déficit de vitaminas liposolubles son las manifestaciones clínicas clásicas de la enfermedad celíaca. El gluten, fracción proteica que se encuentra en el trigo, cebada, centeno y avena, y con más exactitud uno de sus componentes, las gliadinas, son las proteínas responsables del daño intestinal en el enfermo celíaco. El tratamiento de la enfermedad se basa en la realización de una dieta exenta en gluten que en ocasiones es difícil llevar a cabo (falta de precisión en el etiquetado de alimentos, contaminación, etc.), por lo que es necesario un seguimiento riguroso de ingesta asociado al control clínico.

Una deficiencia primaria de lactasa (la mayor parte de la población adulta mundial presenta déficit de lactasa en cierta medida), secundaria (en personas con patología intestinal o frecuentemente tras gastroenteritis aguda) o funcional (en caso de un rápido vaciamiento gástrico), conduce a una maldigestión del disacárido lactosa que va a fermentarse en colon y manifestarse clínicamente con síntomas como retortijones abdominales, meteorismo y diarrea, cuya gravedad depende de la cantidad de lactosa ingerida y del nivel de intolerancia a la misma. La restricción de lactosa en la dieta va a limitar la ingesta de lácteos, pudiendo resultar deficitarias en ciertos micronutrientes como son el calcio, riboflavina y vitamina D.

La insuficiencia pancreática exocrina, tanto en el contexto de pancreatitis crónica como por otras causas (resecciones, fibrosis quística, etc.), se manifiesta por la aparición de grados variables de maldigestión de los tres principios inmediatos siendo la digestión de la grasa la que se afecta con mayor frecuencia y de forma más precoz, dando lugar a la aparición de esteatorrea. Malabsorción (de ácidos grasos esenciales, vitaminas liposolubles, calcio y magnesio), aumento de requerimientos y con frecuencia disminución de ingesta (por náuseas, diarrea, dolor abdominal...), son factores que contribuyen a la desnutrición, fundamentalmente energética, así como a deficiencia en micronutrientes que presentan estos pacientes. Medidas dietéticas (control de grasas, consistencia, fraccionamiento de la dieta, etc.) son efectivas a la hora de aliviar los síntomas así como en mejorar el estado nutricional en esta patología.

Paciente oncológico

El cáncer, en mayor o menor medida dependiendo del tipo y localización del tumor, va siempre a interferir en el proceso de la nutrición. Tenemos que considerar, además, los efectos del tratamiento antineoplásico que, de forma aguda o a más largo plazo, compromete asimismo la alimentación, de tal forma que la malnutrición llega a considerarse el diagnóstico secundario más frecuente en estos pacientes y un factor de riesgo de morbimortalidad. Factores dependientes del tumor (locales: estenosis, generales; alteraciones en el metabolismo de los diferentes sustratos), síndrome constitucional o efectos del tratamiento antineoplásico (resecciones, mucositis, etc.), se acompañan de una clínica variada: anorexia, náuseas y vómitos, alteraciones del gusto y olfato, disfagia, etc., pueden estar presentes y obligan a una intervención nutricional que sea eficaz en preservar el estado de nutrición de estos pacientes.

Modificaciones dietéticas destinadas a facilitar la ingesta calórica, a adaptar la dieta a la nueva percepción de sabores o a evitar el estímulo de la sensación nauseosa, un aporte nutricional controlado con texturas tolerables, un adecuado manejo de suplementos o fibra, son, entre otras medidas, intervenciones que ayudan a aliviar la sintomatología y a conseguir en muchas ocasiones una suficiencia nutricional.

Pacientes con patología neurológica

El paciente neurológico puede manifestar en la evolución de su enfermedad alteraciones motoras, funcionales y sensoriales que comprometan su capacidad de autoalimentarse. Son pacientes «frágiles» desde el punto de vista nutricional y a los que con frecuencia hay que acudir con medidas avanzadas dietético-nutricionales que se instaurarán con carácter, en muchas ocasiones, permanente.

Disfagia neuromotora

La disfagia se define como la dificultad o incapacidad para deglutir alimentos, bien sea líquidos (disfagia para líquidos) o sólidos (disfagia para sólidos). Puede resultar en incapacidad para ingerir una pieza de carne o, beber una taza de café y, por tanto, es capaz de conducir a una malnutrición severa, estados de deshidratación o como complicación que puede comprometer la vida, a una neumonía aspirativa. Un 20 a 40% de los pacientes con diagnóstico de accidente cerebrovascular, y según algunos autores, el 60% de los pacientes con cuidados domiciliarios puede presentarla. Para conseguir un aporte adecuado, la dieta tendrá que variar de consistencia: desde líquida hasta sólida, pasando por texturas blandas o trituradas, habrá que controlar la posición para la alimentación y utilizar espesantes, suplementos líquidos o de mayor densidad (tipo natillas), individualizando las medidas en relación con la situación del paciente.

Si esta actividad es insuficiente o persiste el riesgo de broncoaspiración, habrá que recurrir a tratamiento con nutrición enteral.

Enfermedades neurodegenerativas

Factores genéticos y ambientales diversos participan en el proceso global del envejecimiento «fisiológico». El grado y velocidad de envejecimiento así como la magnitud del deterioro varía ampliamente de unos individuos a otros, pero conocemos cómo el patrón de envejecimiento individual puede verse agravado por enfermedades crónicas entre las que podemos destacar las demencias.

La demencia supone un deterioro de la función cognitiva, que afecta funciones mentales superiores como la memoria, el pensamiento, la planificación y organización, el habla..., lo que conlleva una incapacidad funcional progresiva tanto en el ámbito social como laboral.

La mayoría de los pacientes con enfermedades neurodegenerativas pierden peso y progresan a una malnutrición severa, en estrecha relación con los trastornos cognitivos y alteraciones de la conducta alimentaria que presentan y que les conducen a una clara disminución de la ingesta de origen multifactorial. La depresión o ansiedad, frecuente en estos enfermos, inducen disminución del apetito o rechazo a los alimentos. La pérdida de memoria les hace descuidados con los horarios de las comidas, olvidando frecuentemente las tomas y/o recurriendo en ellas a una elección de alimentos repetitiva.

Una disminuida capacidad para realizar movimientos coordinados complica su alimentación al ser incapaces de utilizar correctamente cubiertos u otros objetos habituales y compromete también los procesos de masticación y deglución, así como el no reconocimiento de objetos o incluso la no per-

cepción visual de los mismos puede impedir la identificación de alimentos o fuentes de comida. Estos pacientes son candidatos a un seguimiento nutricional especializado que evite una progresión en el deterioro de su estado nutricional.

Infección por VIH

Desde que en 1981 se describe la enfermedad con su cohorte de infecciones y tumores, se ha considerado la necesidad de un soporte nutricional activo en estos pacientes al valorarse el estado nutricional como factor independiente predictor de mortalidad. Sin embargo ha cambiado su proyección, desde el clásico *wasting syndrome* a la lipodistrofia (asociada al tratamiento con inhibidores de la proteasa), persistiendo un amplio abanico de alteraciones nutricionales. Vamos a tener que seguir tratando cuadros de malnutrición severa relacionados con disminución de ingesta por anorexia o aumento de pérdidas por maldigestión-malabsorción, pero también tendremos que acudir al síndrome plurimetabólico (hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, hiperglucemia e insulinoresistencia), asociado al tratamiento antirretroviral y que sabemos aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular. El papel de la dieta, asegurando una ingesta energético-proteica suficiente y con control de la distribución porcentual de macronutrientes, pero también teniendo en consideración la capacidad que algunos nutrientes tienen de actuar como inmunonutrientes (bien sea en el contexto de alimentación o de suplementación), se integra en el abordaje terapéutico dirigido a estos pacientes.

Otras patologías

Patología pulmonar, hepática o renal requieren asimismo soporte nutricional específico, y entre otras enfermedades psiquiátricas, los trastornos de la conducta alimentaria suponen un reto para cualquier profesional del área de la nutrición. La intervención nutricional (modulación dietética, suplementación, etc.) se incorpora por derecho propio en numerosas patologías como esencial o coadyuvante en el tratamiento del paciente.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL SEGUIMIENTO AMBULATORIO DESDE EL HOSPITAL

Es competencia de las Unidades de Nutrición Clínica y Dietética la atención a pacientes con patologías nutricionales, o enfermedades que requieren tratamiento nutricional específico. Este último aspecto de la prestación asistencial en las consultas de nutrición, al que estamos haciendo referencia en el presente capítulo, comprende una serie de actividades que podemos resumir en:

- Identificar a la población con malnutrición o en riesgo de padecerla.
- Diseñar planes de seguimiento y derivación.
- Definir los modelos de intervención nutricional.

La evaluación en consulta de nutrición de pacientes al alta hospitalaria, siempre que la condición clínica que motivó el ingreso haya afectado severamente su estado nutricional o aquellas situaciones en las que se prevea a corto-medio plazo un compromiso en su capacidad de alimentación y/o nutrición, es sistemática en aquellos hospitales en los que exista una relación de colaboración entre los diferentes servicios médico-quirúrgicos y una unidad de nutrición estructurada. Por otra parte, el seguimiento nutricional ambulatorio de enfermos a demanda de Atención Primaria está creciendo, al crecer

también el interés que este entorno sanitario ha dirigido en los últimos años sobre aspectos nutricionales con repercusión en el curso de diferentes enfermedades.

Profesionales de hospitales y de las áreas de salud deben identificar en primera instancia los pacientes candidatos a soporte nutricional específico y derivarlos a una consulta de nutrición —en la actualidad generalmente de ámbito hospitalario— para en un segundo término integrarse en el seguimiento y tratamiento de estos pacientes, asumiendo similares estrategias de intervención. El tratamiento nutricional de los pacientes malnutridos o en riesgo de malnutrición es tarea de todos y pautas iniciadas en una consulta de nutrición deben ser reconocidas y aplicadas en el contexto del tratamiento global del paciente.

MODELOS DE INTERVENCIÓN NUTRICIONAL

El concepto de Alimentación hace referencia a la obtención del entorno de una serie de productos, naturales o transformados (alimentos), que contienen una serie de sustancias químicas (nutrientes), e incluye además del proceso de selección y obtención de alimentos, su cocinado o preparación, para componer unas raciones diarias que serán fraccionadas y servidas durante el día.

En relación a la Dietética, esta es conocida como «la técnica y el arte de utilizar los alimentos de forma adecuada, partiendo de un conocimiento profundo del ser humano, y propone formas de alimentación equilibradas, variadas y suficientes, tanto de forma individual como colectiva, que permitan cubrir las necesidades biológicas en la salud y en la enfermedad, contemplando a la vez gustos, costumbres y posibilidades».

La alimentación tradicional modulada con los conocimientos de la dietética nos permite acudir en primera instancia al soporte nutricional de la mayoría de los pacientes en seguimiento ambulatorio. Esta alimentación oral modificada o la utilización de fórmulas químicamente definidas bien sea por vía oral o enteral, son medidas de intervención nutricional que decidiremos aplicar en función de la existencia o no de enfermedad y de la situación nutricional.

Sin embargo, procesos que afecten gravemente a la capacidad de deglución, digestión u absorción de nutrientes o presencia de malnutrición severa exigirán otras medidas terapéuticas más avanzadas (nutrición artificial), sin olvidar que siempre que exista capacidad para la alimentación oral, la dieta, bien sea equilibrada y acorde con las guías de alimentación saludable o modificada (en textura, contribución de nutrientes, etc.), juega un importante papel en el soporte nutricional de estos pacientes.

En la Figura 10.1 se expresan los diferentes niveles de intervención nutricional.

Alimentación básica tradicional

La utilización de dietas restrictivas, habituales en aquellos pacientes que presentan:

- anorexia,
- problemas de masticación o deglución,
- selección inadecuada de alimentos,
- dificultad de digestión: Exclusión de alimentos,
- diabetes, obesidad y otros trastornos metabólicos,
- alteraciones de la consciencia,
- alteraciones psico-sensoriales,

hace necesario modificar su alimentación y asegurar una ingesta adecuada utilizando alimentos con alta densidad nutricional (que en cantidades reducidas aporten un máximo de nutrientes), así como



Figura 10.1. Niveles de intervención nutricional

tener en cuenta textura, aroma, apariencia, etc. Si esto no es posible con alimentos tradicionales disponemos de triturados comerciales o alimentos preparados liofilizados, así como de otros productos: espesantes para líquidos, agua gelificada, leche especial sin lactosa o fibra en polvo, que nos pueden ayudar a conseguirlo, como se presenta en el siguiente apartado.

En forma resumida diríamos que las modificaciones a realizar incluyen los cambios en la textura de los alimentos (pasando de sólidos a blandos o líquidos en diferentes gradaciones), los cambios cuantitativos (aumentando o disminuyendo la cantidad de algún nutriente o varios), los cambios cualitativos (añadiendo algún nutriente que no contiene ese alimento o quitándolo) y los cambios en el horario de distribución de los alimentos (ingesta sólo diurna o nocturna, en tres colaciones o seis, por ejemplo).

Para ello podemos utilizar alimentos naturales o procesados de alguna forma, para que adquieran algún otro valor añadido y considerar «desviaciones» en el patrón habitualmente aceptado como equilibrado con el objetivo de alcanzar una suficiencia nutricional (aunque sea fundamentalmente energética o proteica), vigilando aspectos nutricionales (aporte de vitaminas o minerales) que puedan no quedar cubiertos.

Alimentación Básica Adaptada (ABA)

La alimentación básica adaptada (ABA) es aquella alimentación modificada para hacerla apta a diferentes condiciones clínicas, permitiendo así, además de nutrir, conservar el placer de comer y facilitar su preparación en personas que tienen dificultades para hacerlo. El término hace referencia a un aporte nutricional definido, contando con la composición cualicuantitativa de la dieta o de los modificadores de la misma.

Nos vamos a referir en concreto al adulto, pero de igual forma se refiere y se ha venido haciendo tradicionalmente con los niños. Sin embargo los alimentos infantiles, aunque han sido en estos últimos años fáciles de comprar, preparar o masticar, no están adaptados a las necesidades de los adultos o enfermos, por su composición en nutrientes, su sabor, el tipo de alimentos utilizados o las raciones utilizadas.

La ABA incluye conceptos muy diferentes:

- Dietas trituradas de alto valor nutricional.
- Enriquecedores de la dieta.
- Modificadores de la textura.

Dietas trituradas de alto valor nutricional

La utilización de alimentos triturados con el fin de modificar su consistencia es una práctica muy habitual en los hospitales generales, en los centros de larga estancia, en todos aquellos centros de restauración donde existe un elevado porcentaje de población con dificultad para una alimentación normal, y también en pacientes que sujetos a diferentes tratamientos tengan comprometida su capacidad de alimentarse.

Fundamentalmente se indica a individuos que tienen dificultad de masticación o de deglución de sólidos, generalmente frágiles y debilitados, y en última instancia con un elevado riesgo de presentar desnutrición. Está descrito que pueden suponer entre el 10 al 20% o más del total de las dietas utilizadas.

Sin embargo, este proceso simple de trituración genera una serie de inconvenientes. De una parte requiere la selección de una gran variedad de alimentos, en una cantidad controlada, evitando que contengan restos como espinas o huesos. Además se va a diluir en caldos, lo cual no sólo no asegura una composición nutricional fija, sino que generalmente se hace insuficiente en algunos nutrientes, especialmente aquellos que se trituran mal, como son las proteínas, provenientes por ejemplo de la carne. Así pues, su adecuada elaboración es muy consumidora de tiempo y requiere sumo cuidado. Si para aliviar la carga de trabajo se prepara en grandes cantidades, pueden aparecer problemas de rechazo del sabor derivado de la repetición. Esta elevada manipulación puede afectar a la seguridad microbiológica.

Además, en general se cuidan poco las características organolépticas de estos alimentos, en cuanto a su apariencia, sabor o textura final y otro problema destacable es que, dependiendo de la técnica de triturado, se puede requerir muchas cantidades de agua o caldos, con lo cual, el volumen de la ración final que debe ser consumido es excesiva.

En el momento actual existen preparados para comidas y cenas con purés ya listos para consumir (sólo calentar y servir) o en forma de puré instantáneo, liofilizado, que se encuentran en polvo, sólo a falta de ser reconstituidos con caldo, agua, leche o aceite, de los que se ha documentado una excelente aceptación por parte de los pacientes.

En general son purés variados a base de carnes, pescados, huevos, verduras, legumbres y hortalizas, con un alto contenido en proteínas y micronutrientes, con bajo contenido en sodio, colesterol o grasa saturada, adaptadas a las necesidades y gustos del adulto. También existen preparados para desayunos y meriendas a base de cereales y frutas, con textura suave y homogénea, así como postre en forma de mousse con bajo contenido calórico.

Sin embargo, la mejor forma para que sean alimentos realmente apetitosos es intentar mejorar su presentación intentando que puedan tener el aspecto de un plato «tradicional».

Enriquecedores de la dieta

Son módulos de algún nutriente o alimento que añadido a los alimentos tradicionales permite mejorar sus características nutricionales. Estos módulos pueden incluir a cualquier tipo de macro o micronutriente.

Inicialmente fueron diseñados para la confección de nutrición enteral completa, al incorporar todos los módulos en cantidad adecuada. De hecho podríamos seguir haciéndolo, pero es una práctica excepcional.

Es más frecuente la utilización de, por ejemplo, un módulo de fibra, eligiendo la más adecuada según las necesidades del paciente, o puede tratarse de un módulo de proteína completa: una mezcla de aminoácidos o un solo tipo de aminoácido. Podremos manejar proteína láctea para añadir a una alimentación completa y aumentar su carga proteica sin aumentar otras fuentes calóricas, o por otra parte, si perseguimos nutrir y modular la enfermedad utilizaremos mezclas de aminoácidos ramificados o esenciales para la insuficiencia hepática o renal. Finalmente también tenemos la opción de añadir un aminoácido específico, como la glutamina en un paciente con intestino dañado, por ejemplo por radioterapia.

En ocasiones, generalmente por padecer el individuo enfermedades crónicas que no le permiten elevar la ingesta proteica (como la insuficiencia renal) se pueden requerir módulos calóricos, a base de carbohidratos y/o grasa. Ciertos tipos de grasa además de aportar calorías pueden tener un efecto terapéutico muy deseable como es el caso del aceite MCT (Triglicéridos de Cadena Media) o aceites de pescado.

Finalmente podremos proceder al enriquecimiento concreto de una o varias vitaminas, minerales u oligoelementos.

El listado de alimentos sería muy largo, y seguramente lo será más en los próximos años puesto que responde a la demanda de la población para mejorar su estado de salud. Podríamos destacar la leche que no contiene lactosa, de mucha utilidad sobre todo para los intolerantes a la lactosa o los bati-dos para añadir a la leche y conseguir así una fuente razonable de suplementación.

Modificadores de la textura

Mientras que la disfagia para sólidos, típicamente esofágica, incapacita al que la padece la posibilidad de ingerir alimentos sólidos y estos deben estar triturados o líquidos, otros tipos de enfermedades inducen disfagia para líquidos, de tal forma que la ingestión de líquidos puede producir desde atragantamiento hasta una neumonía aspirativa. Estos cuadros clínicos, casi siempre mediados por patología neurológica, pueden inducir la presencia de malnutrición y deshidratación. Siempre habrá que adaptar esta alimentación a las características propias de cada paciente.

Estos modificadores de textura incluyen los espesantes, el agua gelificada y la bebida espesada.

Los espesantes están constituidos por almidones modificados y maltodextrinas aportando también vitaminas y minerales, y su efecto es espesar instantáneamente los líquidos o purés, tanto si están fríos como calientes, hasta obtener la consistencia adecuada. Así, de forma rápida y sencilla y sin afectar al sabor se puede elegir la textura deseada (tipo néctar, miel o pudding), de forma homogénea y repetible.

El espesante puede ser de mucha utilidad para la elaboración de múltiples recetas de cocina con textura modificada, primeros, segundos platos o postres. Así, además de obtener la consistencia ideal, facilita una presentación del plato más atractiva y sugerente.

También existe algún tipo de espesante con sabor que puede ser útil para obtener una bebida tipo zumo de naranja con consistencia espesa.

El agua gelificada es una bebida saborizada (muchos sabores) en textura gel. Es muy útil para hidratar cuando existe disfagia para líquidos y en caso de inicio de la tolerancia oral en los periodos postoperatorios, así como para administrar medicamentos cuando existe dificultad para deglutir. Su función principal es la de hidratar.

Finalmente, la bebida espesada es a modo de zumo con textura tipo miel que ya está preparada para abrir y servir y constituye otra opción para hidratar.

En ocasiones, incluso tenemos que espesar una fórmula completa de nutrición enteral y si el paciente lo tolera bien y en cantidades adecuadas, podemos evitarle la colocación de una sonda entérica de alimentación, mejorando así de forma extraordinaria su calidad de vida.

Podríamos decir que los componentes de la ABA pueden alternarse con platos caseros, mezclarse con ellos para enriquecerlos o sustituirlos.

Reiteraremos que este concepto de alimentación tiene su aplicación en individuos con problemas de masticación, con dificultad para la deglución de líquidos y/o sólidos, y en general cuando queremos asegurar suficiencia nutricional, sobre todo en ancianos o en individuos debilitados en general o enfermos que se pueden beneficiar de algún tipo de enriquecimiento de su alimentación y especialmente los portadores de enfermedades neurológicas, concretamente en caso de demencia.

Un gran porcentaje de las indicaciones de ABA se llevarán cabo en los hospitales generales, en los de larga estancia y en las residencias geriátricas. Cada vez más en centros y hospitales de día, tanto para ancianos como para pacientes con demencia y, por otra parte, un número cada vez mayor de pacientes llevan este tipo de alimentación en su domicilio, indicada por expertos en Nutrición y con un seguimiento clínico adecuado. En los próximos años veremos un gran desarrollo de esta modalidad de tratamiento nutricional, siempre con la evaluación, consejo dietético, tratamiento y seguimiento por el personal sanitario experto en Nutrición, para asegurar que nuestros pacientes puedan recibir todos los nutrientes que necesitan con el mayor grado de comodidad posible y disfrutando del placer de la comida.

Es importante conocer que algunos de estos productos están subvencionados por el Sistema Nacional de Salud, como es el caso de los espesantes, y en todo caso se pueden conseguir sin ninguna dificultad en las oficinas de Farmacia.

Resumimos que en muchos casos puede bastar con la Alimentación Tradicional (AT) con/sin espesantes, sustituida o reforzada con la ABA, que puede a su vez ser suplementada, y si fuese necesario se recurriría a la nutrición enteral o incluso parenteral.

Suplementación

Los suplementos son preparados integrados por uno o varios nutrientes que además muestran en su composición vitaminas y minerales en cantidades variables aunque no suficientes para cubrir sus recomendaciones de ingesta (RDA), por lo que no pueden ser utilizados como única fuente nutricional.

Son por tanto aptos únicamente para suplir una alimentación deficiente en calorías, proteínas o ambas, y debe recurrirse a ellos cuando otras medidas de corrección (dietéticas) han sido tomadas y la malnutrición está instaurada. Todos están saborizados pudiendo ser utilizados por vía oral.

Generalmente, suelen tener una densidad calórica (1,5 kcal/ml) o proteica (20 g en 200 ml) elevada, de tal forma que tres unidades de suplemento al día de 200 ml, aportarán 900 kcal o 60 g de proteínas respectivamente. Disponemos de suplemento en forma líquida o semisólida.

Algunos suplementos pueden aislarse de los energético-proteicos y definirse como especiales debido a que por su específica composición van dirigidos exclusivamente a determinadas patologías: diabetes, hepatopatías o nefropatías, buscando un efecto terapéutico.

En la Tabla 10.1 se muestran algunas de las fórmulas de uso habitual clasificadas de acuerdo con las características de su aporte (*Vademécum de Nutrición Artificial*, año 2000).

Tabla 10.1.

| Suplementos Calórico-proteicos | | Suplementos Hiperproteicos | |
|---|-------------------|-----------------------------------|--------------------|
| <i>Medicamento</i> | <i>Fabricante</i> | <i>Medicamento</i> | <i>Fabricante</i> |
| Ensure plus drink | Abbott | Dietgrif pudding | Grifols |
| Ensure pudding | Abbott | Meritene polvo | Novartis |
| Sustacal pudding | Mead – Johnson | Meritene crema | Novartis |
| Sin lípidos: | | Meritene drink | Novartis |
| Ensini | Nutricia | Meritene fibra | Novartis |
| Ensure fruit | Abbott | Meritene sopa | Novartis |
| | | Pentafresh | Nutricia |
| | | Pentaplus | Nutricia |
| | | Pentapudding | Nutricia |
| | | Proteinplus | Fresenius - Kabi |
| Suplementos calóricos (sin proteína) | | Suplementos Especiales | |
| Duobar | SHS | Cubitan | Nutricia |
| Duocal | SHS | Dialamine | SHS |
| Duocal líquido | SHS | Hepatamine | SHS |
| MCT Duocal | SHS | Meritene diabet | Novartis |
| Scandishake | SHS | Meritene junior líquido | Novartis |
| MCT Wander | Novartis | Meritene junior polvo | Novartis |
| | | Maternutril | Clinical Nutrition |
| | | Nefroamin | Clinical Nutrition |

Disponemos de nuevas formulaciones que cumplen el criterio de dieta completa, es decir, capaz de cubrir los requerimientos en macro y micronutrientes en un determinado volumen; estos productos pueden por tanto ser utilizados como único aporte nutricional y se presentan también en unidades de 200 a 300ml saborizados. Entre otros: Meritene Complet, Fortisip, Supportan, Resource 2.0, Resource Diabet, Pulmocare, Advera, etc. Estas fórmulas, a diferencia de los considerados estrictamente suplementos, están subvencionadas por el Sistema Público de Salud.

La cantidad de suplementos a ingerir depende de las necesidades de la complementación; en general suele oscilar entre 1 y 3 unidades/día.

Estudios randomizados que valoran los efectos de los suplementos (fundamentalmente en ancianos) muestran un aumento significativo de peso en los que lo consumen. Se ha documentado también aumento significativo en la masa magra, evolución clínica significativamente mejor en casos con fracturas óseas y aumento en los niveles de albúmina plasmática, transferrina, fólculo, vitamina C y vitamina B₁₂. Por otra parte, no se ha demostrado que disminuyan el apetito.

Nutrición artificial

Únicamente citar, dado que son objeto de otro capítulo, el último escalón en la intervención nutricional ambulatoria, la nutrición artificial. Tanto la Nutrición Enteral Domiciliaria (NED) como la Nutrición Parenteral Domiciliaria (NPD) son armas terapéuticas que se muestran útiles para hidratar y nutrir a aquellos pacientes en los que los recursos dietéticos y la suplementación son inadecuados o insuficientes para evitar el deterioro severo del estado nutricional.

La NED está indicada cuando un paciente no es capaz de cubrir sus necesidades nutricionales por vía oral y tiene un tracto gastrointestinal funcional. Generalmente, los nutrientes se aportan mediante sondas nasointestinales u ostomías. Está indicada especialmente en pacientes con incapacidad para autoalimentarse o ingerir alimentos (patología neurológica), disfagia (neoplasias) o malnutrición severa de diferente etiología.

Requiere que la patología de base esté estabilizada y el paciente y/o familia hayan sido entrenados y demuestren capacidad en esta técnica.

En el domicilio, se elegirá una vía de acceso permanente (generalmente gastrostomía percutánea, bien por técnica endoscópica o radiológica), una fórmula adecuada y una pauta de administración lo más sencilla posible (emboladas con jeringa o infusión intermitente con sistema de goteo).

Según las publicaciones del Grupo NADYA (Nutrición Artificial Domiciliaria y Ambulatoria), la mayoría de los pacientes que precisan NED tienen más de 65 años, en el 23% de los casos la indicación se establece en pacientes mayores de 74 años y la patología que con mayor frecuencia motiva su indicación es la neurológica, seguida por la tumoral.

Recordamos en la Tabla 10.2 las alternativas terapéuticas que pueden ser de mayor ayuda en la progresión de las alteraciones en la deglución y/o incapacidad para una adecuada ingesta alimentaria, presentes en un amplio grupo de pacientes que acuden a las consultas de nutrición.

La NPD, relegada a situaciones en las que no se dispone de tracto gastrointestinal funcional, está escasamente representada en nuestro país. Su indicación en el síndrome de intestino corto, trastor-

Tabla 10.2.

| ALTERNATIVAS TERAPÉUTICAS | |
|----------------------------------|--|
| ESPESTANTES | <ul style="list-style-type: none"> • Modifica la textura de los alimentos, especialmente líquidos y purés. • Indicado en aquellas personas con dificultades de masticación y deglución. |
| SUPLEMENTOS | <ul style="list-style-type: none"> • Energético-proteicos, se administran en envases de 200-250 ml. • Pueden administrarse de forma complementaria a la alimentación, cuando es necesario un aporte extra. • También existe proteína en polvo para aditivar a sopas y purés. |
| NUTRICIÓN ARTIFICIAL | <ul style="list-style-type: none"> • Indicada en los pacientes que no pueden satisfacer sus necesidades nutricionales con la ingesta oral habitual y no presentan contraindicaciones para la utilización de la vía digestiva: <ul style="list-style-type: none"> – Sonda nasogástrica/nasoduodenal/nasoyeyunal: La vía nasal es adecuada cuando la nutrición es a corto plazo. – La gastrostomía o yeyunostomía, mediante técnicas endoscópicas, radiológicas o quirúrgicas, cuando la nutrición enteral es más a largo plazo. |

nos de la motilidad intestinal, malabsorciones severas o neoplasias (entre otras), se relaciona con una población de menor edad que la NED, según datos NADYA, y requiere un equipo multidisciplinar así como un estructurado programa de seguimiento para llevarla a cabo.

CONSIDERACIONES FINALES

Asegurar un adecuado estado nutricional en cualquier paciente es prioritario, especialmente en aquellos grupos en los que su patología repercute activa y desfavorablemente en su situación nutricional. Para ello, la mejor forma es garantizar una alimentación suficiente y equilibrada que contenga todos los nutrientes esenciales. Sus hábitos alimentarios deben ser respetados en la medida de lo posible y sólo debemos intentar ayudarles con modificaciones que favorezcan un aumento de la ingesta, en situaciones de déficit.

La utilización de suplementos calórico-proteicos o la indicación de nutrición enteral domiciliaria serán de gran ayuda a la hora de recuperar el estado nutricional en presencia de malnutrición o inhabilidad para una ingesta oral suficiente, y esto en condiciones óptimas para el paciente, ya que no se procede a su hospitalización e incide en una mejor calidad de vida.

BIBLIOGRAFÍA

- Burns B, Carr-Davis EM. Atención nutricional en enfermedades del sistema nervioso. En: *Nutrición y dietoterapia de Krause*. Mahan and Escott-Stump. México, Ed. McGraw-Hill Interamericana, 1998.
- Cervera P, Clapés J, Rigolfas R. *Alimentación y dietoterapia*. Madrid, Interamericana. McGraw-Hill. 1993. 2.ª edición.
- De Luis DA, Cabezas G, Rojo S, Terroba C, Aller R, Izaola O, Cuellar L. Comparación de características organolépticas de una dieta triturada convencional *versus* dieta liofilizada. *Nutrición Clínica*, 2001, 2, 9-13.
- Denise L, Hotaling RD. Nutritional considerations for the pureed diet texture in dysphagic elderly. *Dysphagia*, 1992, 7, 81-85.
- Fargas Bolla E, Morera Ingles M. Nuevas estrategias para la satisfacción nutricional del enfermo de Alzheimer. En: *Una cocina para el enfermo de Alzheimer*. Barcelona, Glosa Ediciones, 1999.
- González de Canales M, Del Olmo L, Arranz T. Disfagia. Etiopatogenia, clasificación y clínica. *Medicine*, 2000, 8, 1-6.
- Hendrix TR. Art and science of history taking in the patients with difficulty swallowing. *Dysphagia*, 1993, 8, 69-73.
- M León Sanz y S. Madrid, Celaya. *Manual de recomendaciones nutricionales al alta hospitalaria*. You & Us, 2001.
- Position of the American Dietetic Association: nutrition, aging and the continuum of care. *J Am Diet Assoc*, 1998, 98, 201-210.
- Rodwell Williams S. Nutrición y cáncer. En: S. Rodwell Williams. (ed.) *Essentials of nutrition and diet therapy*. St. Louis. Mosby-Year Book Inc., 1994.
- Sheehy CM, Perry PA, Cromwell SL. Dehydration: biological considerations, age-related changes, and risk factors in older adults. *Biol Res Nurs*, 1999, 1, 30-37.
- Vázquez Martínez C, Santos-Ruiz Díaz MA. *Vademecum de nutrición artificial*. 5.ª edición. Ed. Díaz de Santos, Madrid, 2000.
- Welch PK, Dowson M, Endres JM. The effect of nutrient supplements on high risk long term care residents receiving pureed diets. *J Nutr Elder*, 1991, 10, 49-62.

Interacciones fármaco-nutrientes

Berta Lasheras

INTRODUCCIÓN • CONCEPTO DE INTERACCIÓN • BASES FARMACOLÓGICAS DE LAS INTERACCIONES • BASES FARMACOCINÉTICAS DE LAS INTERACCIONES FÁRMACO NUTRIENTES • ABSORCIÓN, DISTRIBUCIÓN, • METABOLISMO, EXCRECIÓN RENAL, • INTERACCIONES FARMACOCINÉTICAS • INTERACCIONES A NIVEL DE LA ABSORCIÓN, INTERACCIONES A NIVEL DE LA DISTRIBUCIÓN DE FÁRMACOS, INTERACCIONES A NIVEL DEL METABOLISMO: INDUCCIÓN E INHIBICIÓN ENZIMÁTICA, INTERACCIONES A NIVEL DE LA EXCRECIÓN • INTERACCIONES FARMACODINÁMICAS • ALTERACIONES DEL ESTADO NUTRITIVO POR ACCIÓN DE LOS MEDICAMENTOS • BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

Las interacciones entre fármacos y nutrientes pueden abordarse desde distintas perspectivas. Así, los nutrientes de la dieta pueden afectar a la eficacia de los medicamentos y estos alterar el contenido de algunos nutrientes. Por otra parte los medicamentos pueden alterar el estado nutritivo y viceversa. Las interacciones fármaco-nutrientes aunque teóricamente son muy numerosas, sólo adquieren relevancia clínica cuando se compromete de forma importante el estado nutricional de los pacientes o cuando se altera la eficacia y/o la seguridad de fármacos con estrecho margen terapéutico. No obstante el conocimiento actual acerca de la acción de los fármacos, así como del mecanismo que opera en algunas interacciones descritas, obliga a considerar que el éxito terapéutico en ocasiones está mediatizado por la ingestión de dietas adecuadas.

En este sentido, deben vigilarse especialmente las posibles interacciones de los fármacos que por su estrecho margen terapéutico pueden dejar de ser eficaces, o por el contrario, resultar tóxicos lo que exige un control estricto de la dosificación.

CONCEPTO DE INTERACCIÓN

Una interacción farmacológica supone la modificación de la respuesta esperada de un fármaco por la administración simultánea de otro, o por la ingestión de determinados alimentos y sustancias ambientales. Como resultado de una interacción se puede reducir o exagerar el efecto deseado y originar efectos imprevistos.

Las interacciones entre fármacos, a día de hoy, se encuentran relativamente bien documentadas. La ficha técnica de los medicamentos en el mercado advierte de las posibles interacciones con otros medicamentos y sus riesgos. Sin embargo, las interacciones entre medicamentos y alimentos están mucho menos estudiadas, a excepción de algunos casos. No obstante, el interés por este tipo de interacciones es creciente. Farmacéuticos y dietistas de algunos hospitales están diseñando programas que permitan documentar algunas alteraciones en la eficacia de los medicamentos en función de la alimentación de los pacientes.

BASES FARMACOLÓGICAS DE LAS INTERACCIONES

La respuesta del organismo a la acción de un fármaco es consecuencia de la modificación de alguna de sus funciones. Para que la respuesta específica de un fármaco se manifieste, es necesario que al-

cance el lugar de acción a una concentración adecuada. El comienzo de la acción, la intensidad y la duración de la misma, van a depender de la dosis de fármaco utilizada, y de los procesos de liberación, absorción, distribución y eliminación que experimenta el fármaco en el organismo. Estos procesos son susceptibles de modificación en determinadas situaciones fisiopatológicas y también por interacciones con alimentos. Para establecer una posología correcta de los medicamentos, por tanto, es necesario conocer cómo transcurren todos estos procesos y sus posibles modificaciones por la administración simultánea de otros medicamentos o alimentos.

La mayoría de las interacciones entre medicamentos y alimentos son debidas a variaciones en la biodisponibilidad del medicamento, entendiéndose como tal la fracción de fármaco administrada que llega intacta a la circulación sistémica. Las modificaciones en la biodisponibilidad de medicamentos por interacción de los mismos con determinados nutrientes a nivel del proceso de absorción son numerosas. Igualmente, las transformaciones metabólicas que experimentan los fármacos se pueden acelerar o retrasar por la ingestión de alimentos y lo mismo ocurre en relación a la eliminación de los fármacos desde el organismo. Las consecuencias de estas variaciones inciden en la concentración del fármaco en el lugar de acción, en donde puede verse disminuida o aumentada.

BASES FARMACOCINÉTICAS DE LAS INTERACCIONES FÁRMACO-NUTRIENTES

Para poder comprender las interacciones entre fármacos y alimentos es necesario conocer las características generales de los procesos de absorción, distribución, metabolismo y excreción, ya que la ruta que siguen los fármacos en el organismo es dependiente de las características fisicoquímicas del fármaco y de la participación de numerosos procesos fisiológicos y sistemas enzimáticos que pueden alterar dichos procesos cuando existe una interacción.

Absorción

La llegada del fármaco a la circulación sistémica es un proceso que transcurre con velocidad variable dependiendo de una serie de factores relativos al fármaco y al lugar de absorción. Desde la perspectiva de las interacciones fármaco-nutrientes, la absorción de fármacos por vía oral es la más susceptible de ser modificada por algunos nutrientes.

La administración de fármacos por vía oral debe asegurar una *biodisponibilidad* adecuada. Las variaciones tanto en la cantidad de fármaco absorbida como en su velocidad de absorción, así como pérdidas presistémicas, pueden modificar sustancialmente la biodisponibilidad de los fármacos administrados por esta vía (Tabla 11.1).

La absorción de la mayoría de los fármacos se realiza por un proceso de difusión simple a través de diferentes membranas biológicas según la vía de administración. En la absorción de fármacos por vía oral uno de los factores que puede ser modificado por la dieta es el grado de ionización de los mismos.

La mayoría de los fármacos son sustancias orgánicas más o menos ionizadas en solución acuosa y sólo la fracción no ionizada del fármaco es soluble en lípidos, condición indispensable para atravesar una membrana biológica por un proceso de difusión simple. Por ello la difusión del fármaco a través de la mucosa gastrointestinal sólo se realizará en la forma no ionizada del fármaco de tal modo que, a efectos prácticos, la velocidad de difusión depende sólo del gradiente de concentración de la fracción de fármaco no ionizada.

Tabla 11.1. Factores que influyen en la biodisponibilidad de medicamentos administrados por vía oral**1. Características del fármaco:**

- Forma farmacéutica: en solución acuosa la liberación del fármaco es más rápida que en solución oleosa, suspensión o forma sólida.
- Coeficiente de reparto lípido/agua: define la liposolubilidad de la molécula.
- pKa: determina la proporción de fármaco no ionizado a un pH determinado.

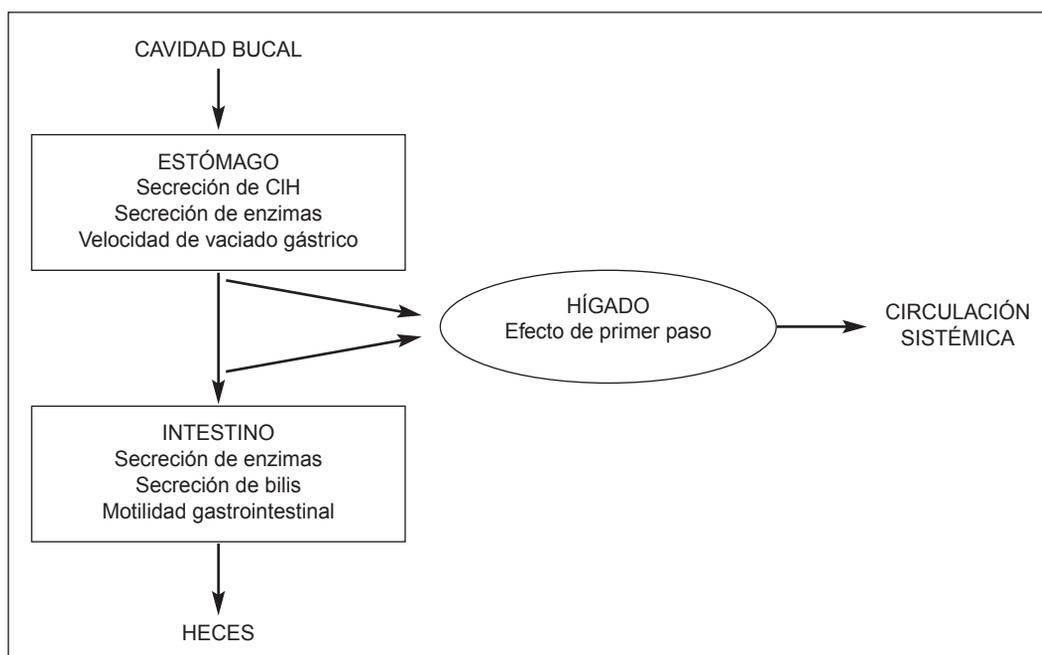
2. Características del tracto gastrointestinal:

- Características de la mucosa gastrointestinal: epitelio simple con gran superficie para la absorción a nivel intestinal.
- Flujo sanguíneo: elevado.
- Motilidad gastrointestinal: la velocidad de vaciado gástrico y el tiempo de tránsito intestinal condicionan la velocidad de absorción.
- pH: a nivel gástrico muy ácido, a nivel intestinal más cercano a la neutralidad.

Distribución

El reparto de los fármacos en el organismo se produce después de la absorción. La fracción de fármaco unido a proteínas plasmáticas no puede abandonar plasma. Sólo la fracción libre del fármaco es farmacológicamente activa puesto que sólo ella puede distribuirse en los tejidos y alcanzar el lugar de acción.

El acceso de los fármacos al sitio de acción y a otros lugares donde se deposita, se transforma o se elimina del organismo, transcurre estando el fármaco en solución. En un individuo normal de 70 kg de

**Figura 11.1.** Lugares de interacción entre fármacos y nutrientes en la administración por vía oral.

peso el agua corporal es aproximadamente el 58% del peso, alrededor de 40 litros. El volumen de los distintos compartimentos, plasmático, intersticial e intracelular, es relativamente estable en condiciones fisiológicas. Estos volúmenes difieren ligeramente entre hombres y mujeres, así como en obesos, en los que la grasa supone una importante fracción de peso corporal, o en los ancianos, en los que disminuyen los fluidos corporales. Otros factores influyen además en la distribución de los fármacos en el organismo y condicionan el volumen de distribución (Tabla 11.2).

Tabla 11.2. Factores que influyen en el proceso de distribución de los fármacos

- Características fisicoquímicas del fármaco.
- Flujo sanguíneo de los distintos órganos y permeabilidad de los capilares.
- Fijación a proteínas plasmáticas y tisulares.

Metabolismo

El metabolismo o biotransformación de los fármacos se refiere al conjunto de modificaciones químicas que sufren los fármacos en el organismo por la acción de diferentes enzimas. La mayoría de los fármacos son transformados parcial o totalmente. Sólo los fármacos hidrosolubles se eliminan sin cambios.

Los fármacos en el organismo tienen una vida limitada, ya que son considerados como sustancias extrañas y son eliminados con relativa rapidez. Las transformaciones que experimentan los fármacos los convierten en sustancias más polares e hidrosolubles denominadas metabolitos que por lo general son menos liposolubles que la molécula original, facilitando su excreción por vía renal y hepática. En algunos casos el metabolismo de una sustancia inactiva conduce a la formación de otra, farmacológicamente activa. Es el caso de los denominados profármacos, que necesitan de la maquinaria metabólica para ser biológicamente activos.

Las transformaciones metabólicas se realizan mediante reacciones enzimáticas intracelulares por lo que los fármacos deben ser suficientemente liposolubles para atravesar la membrana celular. Los sistemas enzimáticos que intervienen en la biotransformación de la mayoría de los fármacos se encuentran ubicados principalmente en el retículo sarcoplásmico liso del hígado y se denominan enzimas microsómicos. En menor cantidad también existen enzimas metabolizadoras en otros órganos y tejidos. Los órganos más importantes para el metabolismo de los fármacos son, por orden decreciente, el hígado, el riñón, la circulación general y el tracto gastrointestinal. Pero sin duda, son las enzimas microsomales hepáticas las que intervienen en la mayor parte de las reacciones metabólicas, ya que disponen de oxidasas, reductasas, esterasas y transferasas capaces de metabolizar a numerosos fármacos. También existen otras enzimas no microsomales que transforman igualmente los fármacos, pero las enzimas microsomales son las más importantes desde la perspectiva de las interacciones. Estas enzimas, de baja especificidad, son capaces de transformar una amplia variedad de fármacos y moléculas xenobióticas y son susceptibles de ser inducidos por fármacos, alimentos y sustancias ambientales.

Las principales reacciones de transformación de fármacos en el organismo se clasifican en reacciones de Fase I y Fase II. Las reacciones de Fase I son reacciones de oxidación, reducción e hidrólisis. Los fármacos que se transforman por alguna de estas reacciones dan lugar a metabolitos que pueden ser activos o inactivos farmacológicamente. En ocasiones son un paso previo y necesario para que se produzcan las reacciones de Fase II que son de síntesis, en las que el fármaco o sus metabolitos se combinan con sustancias endógenas. A diferencia de lo que ocurre en las reacciones de Fase I, los metabolitos suelen ser inactivos. Rara vez los fármacos son degradados por una sola vía.

En la oxidación de fármacos, interviene el citocromo P-450, una familia de numerosas isoenzimas que constituye el principal catalizador de las reacciones de transformación de medicamentos, sustancias ambientales y toxinas de alimentos.

El término P-450 hace referencia a la capacidad de reacción de la forma reducida del citocromo con el monóxido de carbono, dando lugar a un complejo con un máximo de absorción a 450 nm. Las enzimas del citocromo P-450 son proteínas de membrana con un grupo hemo, localizadas en el retículo endoplásmico. La mayor síntesis de proteína del cit P-450 se produce en contacto con algunos fármacos y contaminantes ambientales.

La nomenclatura de los numerosos tipos de citocromo P-450, según Nerbert, establece que la raíz CYP se emplee cuando se refiere al citocromo P-450 humano, seguida de un número que indica la familia a la cual pertenece; de una letra para designar la subfamilia y de otro número para indicar el gen que lo codifica. Las familias 1, 2 y 3 del citocromo P-450 (CYP1, CYP2, y CYP3) intervienen en la mayor parte de las reacciones metabólicas de casi todos los fármacos. En concreto el enzima CYP3A4 interviene en la biotransformación de la mayoría de los fármacos y se expresa en niveles notables a nivel extrahepático (Fig. 11.2). Ahora se sabe que un factor importante que contribuye a la baja biodisponibilidad de muchos fármacos administrados por vía oral se debe a la aceleración del metabolismo por inducción del CYP3A4 en la vía gastrointestinal.

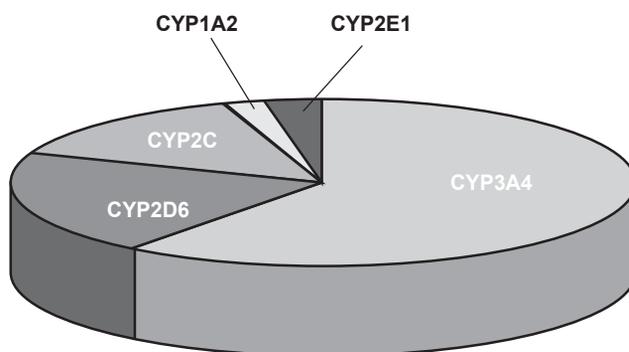


Figura 11.2. Proporción de fármacos metabolizados por las principales enzimas del citocromo P-450.

Excreción renal

Consiste en el paso de los fármacos desde la circulación al exterior del organismo. Los fármacos son eliminados por la orina, bilis, saliva, aire alveolar, sudor y leche. El riñón es el órgano más importante para la excreción de fármacos, y la eliminación de fármacos por la orina es la más susceptible de interacciones.

Los procesos que intervienen en la excreción de los fármacos y sus metabolitos por el riñón son la filtración glomerular, la secreción tubular activa y la reabsorción tubular pasiva (Fig. 11.3).

En condiciones fisiológicas la permeabilidad de la membrana glomerular permite el paso por filtración a favor de gradiente de todos los fármacos a excepción de los que superan un peso molecular de 70 kdaltons o están unidos a proteínas plasmáticas. La velocidad de filtración depende de la concentración en el plasma.

La secreción tubular es un proceso por el cual las sustancias ácidas y básicas son capaces de atravesar el epitelio tubular desde el plasma a la orina debido a la existencia de moléculas transportadoras que de modo específico permiten la eliminación por orina de grandes cantidades de fármacos y de sus

metabolitos. Existen dos mecanismos transportadores diferentes para moléculas ionizadas, uno para ácidos y otro para bases. Algunos ácidos orgánicos, como las penicilinas y metabolitos glucuronoconjugados, son transportados por el sistema que transporta sustancias naturales como el ácido úrico. De igual modo, bases orgánicas como el tetraetilamonio son transportadas por otro sistema que secreta histamina y otros alcalinos endógenos. Dado que los sistemas de portador son relativamente poco específicos, puede establecerse competencia por el transporte de iones con carga semejante.

La reabsorción tubular consiste en el paso desde la orina a la sangre de los fármacos y metabolitos que pueden atravesar pasivamente la membrana del epitelio tubular. En las porciones proximal y distal de los túbulos, las formas no ionizadas de ácidos y bases débiles experimentan reabsorción pasiva neta. Este proceso está condicionado por la liposolubilidad de las sustancias filtradas. Las sustancias hidrosolubles no se reabsorben y aparecen en la orina, mientras que los electrolitos débiles serán reabsorbidos en función de su pK_a y del pH de la orina.

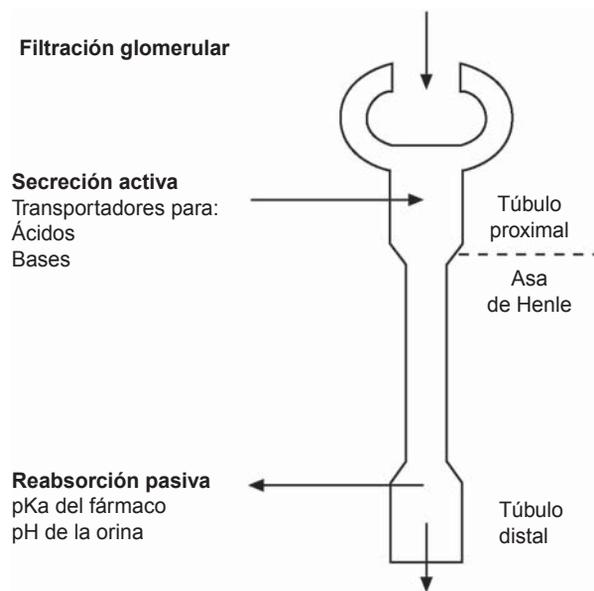


Figura 11.3. Factores que condicionan la excreción de fármacos por el riñón.

INTERACCIONES FARMACOCINÉTICAS

Interacciones a nivel de la absorción

Teniendo en cuenta la carencia de liposolubilidad de la fracción ionizada de los fármacos, su grado de ionización es uno de los factores modificable por la dieta si se altera el pH gastrointestinal. De este modo la absorción de los fármacos a través de la mucosa gastrointestinal puede variar si los alimentos modifican el pH y en consecuencia el grado de ionización, produciéndose modificaciones de la respuesta a los fármacos cuyo grado de ionización se modifique.

Las interacciones fármaco-nutrientes cuando los medicamentos se administran por vía oral también pueden producirse debido a modificaciones de las características del lugar de absorción, velocidad de vaciado gástrico, motilidad gastrointestinal, formación de quelatos, modificaciones de la molé-

Tabla 11.3. Tiempo adecuado para tomar algunos medicamentos

| Estómago vacío | Con las comidas | Inmediatamente antes de las comidas |
|------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Ampicilina | Aspirina | Antidiabéticos |
| Penicilina | Ibuprofeno | Glipizida |
| Cefalosporinas | Indometazina | Propantelina |
| Tetraciclina | Naproxeno | |
| Eritromicina | Sulindac | |
| Sulfonamidas | Tolmetin | |
| Levodopa | Corticoesteroides | |
| Bisacodilo | Griseofulvina | |
| Captoprilo | Nitrofurantoína | |
| Sucralfrato | Lovastatina | |
| Antihistamínicos | | |
| Paracetamol | | |
| Antifúngicos | | |
| Alendronato | | |

cula de fármaco, alimentos ingeridos etc. En la Figura 11.3 se indican los lugares en los que potencialmente pueden producirse interacciones entre fármacos en la absorción de fármacos y en consecuencia modificar su biodisponibilidad y la intensidad de la respuesta farmacológica. Para evitar interacciones a nivel de la absorción de medicamentos es necesario respetar el tiempo más adecuado para su administración en relación con las comidas (Tabla 11.3).

Interacciones a nivel de la distribución de fármacos

Las interacciones de mayor interés tienen lugar a nivel de las proteínas plasmáticas. La fijación de los fármacos a las proteínas plasmáticas, principalmente a la albúmina, impide la salida desde el compartimento sanguíneo, de manera que el fármaco unido a proteínas plasmáticas constituye un reservorio desde el cual el fármaco se va liberando a medida que desaparece de los sitios de unión inespecíficos, o por metabolización y excreción.

Los sitios de unión a las proteínas plasmáticas y en particular a la albúmina son saturables, por ello si la albúmina se encontrara saturada por algún nutriente de forma que impidiera la unión del fármaco, quedaría libre una mayor cantidad de éste. Una molécula de albúmina puede estar unida a varias moléculas de un mismo fármaco o de varios diferentes. En presencia de varias sustancias que puedan fijarse a los mismos lugares en la albúmina se puede establecer una competencia, siendo desplazada la sustancia de menor afinidad. Este hecho puede ocasionar el aumento transitorio de los niveles de fármaco libre en el plasma, que como ya se ha dicho es el único capaz de ejercer acción farmacológica y tóxica, además de ser la única forma eliminable. Sólo cuando los fármacos presentan un elevado grado de unión a proteínas (superior al 70%), los desplazamientos por otros fármacos o nutrientes pueden tener trascendencia clínica.

De todos los factores que condicionan la distribución, el único que puede ser modificado por la dieta y el estado nutritivo es la unión de los fármacos a las proteínas plasmáticas. En aquellos casos en que la dieta sea muy pobre en proteínas, pueden producirse efectos exagerados por la administración de fármacos que se unen fuertemente a proteínas plasmáticas aún cuando la dosis administrada sea la normal. También en algunas enfermedades como, el Kwashiorkor, en la que el organismo no dispone

de albúmina, algunos medicamentos, como la furosemida o warfarina, que circulan en el organismo fuertemente unidos a la albúmina, pueden ver incrementados sus efectos. En los enfermos renales existen alteraciones funcionales de la albúmina, aumento de competidores, e hipoalbuminemia.

Interacciones a nivel del metabolismo: inducción e inhibición enzimática

Determinados fármacos, sustancias ambientales y alimentos son capaces de originar una activación de los sistemas enzimáticos microsomales implicados en el metabolismo de los fármacos. En numerosos casos, este hecho se debe a un aumento de la síntesis de proteínas del citocromo P-450. La inducción de la enzima aumenta la biotransformación de los fármacos y disminuye la disponibilidad del fármaco original. Por lo general, los inductores enzimáticos muestran especificidad por una familia en particular del cit P-450. Así, la exposición a hidrocarburos aromáticos policíclicos en contaminantes industriales, humo de cigarrillos y carnes asadas al carbón, inducen de forma extraordinaria la actividad de la familia CPY1A en el hígado. Un ejemplo a tener en cuenta por estar suficientemente documentado es la variación del citP-450 por ingestión de zumo de pomelo. El pomelo o «toronja» contiene varios flavonoides que han demostrado su capacidad para unirse e inhibir la actividad de las isoenzimas CYP1A2, CYP3A3 y CYP3A4. De esta forma se han registrado interacciones con numerosos fármacos (Tabla 11.4) en las que el zumo de pomelo actúa como inhibidor del metabolismo de los fármacos potenciando la acción y/o toxicidad de los mismos. Por el contrario la combustión parcial del tabaco origina hidrocarburos, como el 3,4-benzopireno y el 3,4-benzofluoreno, que son potentes inductores enzimáticos, por lo que los fumadores que reciban medicamentos cuya ruta metabólica pueda verse afectada por el efecto inductor del tabaco pueden experimentar descensos en los niveles plasmáticos del fármaco con riesgo de pérdida de eficacia terapéutica.

Otros fármacos son capaces de inhibir enzimas de biotransformación que tienen un papel en la biología de las células. En este sentido, es particularmente relevante la interacción producida por los fármacos

Tabla 11.4. Fármacos que interaccionan con el zumo de pomelo

| |
|--|
| <p>Antagonistas del calcio: Felodipina Nifedipina Nimodipina Nisoldipina Nitrendipina</p> <p>Antihistamínicos: Astemizol Terfenadina</p> <p>Estatinas: Atorvastatina Lovastatina Simvastatina</p> <p>Inmunosupresores: Ciclosporina Tacrolimus</p> <p>Otros: Cisaprida, Carbamazepina, Saquinavir</p> |
|--|

inhibidores de la enzima monoaminoxidasa (IMAOs) con alimentos ricos en tiramina (Tabla 11.5). La ingestión de dichos alimentos en pacientes tratados con IMAOs puede desencadenar crisis hipertensivas graves por acumulación de tiramina en el organismo.

Tabla 11.5. Alimentos ricos en tiramina

| |
|-----------------------|
| Quesos |
| Coliflor |
| Col |
| Espinacas |
| Lechuga |
| Espárragos |
| Alimentos fermentados |

Interacciones a nivel de la excreción

La reabsorción de los fármacos desde la luz de los túbulos a la circulación sanguínea es el proceso más susceptible de modificarse según la ingesta de alimentos ya que es un proceso dependiente del pH de la orina. La eliminación de los fármacos de naturaleza ácida se verá incrementada en una orina básica, mientras que, por el contrario, los fármacos de naturaleza básica se eliminarán más rápidamente en una orina ácida. En ambos casos la excreción se facilita por una mayor cantidad del fármaco en su forma ionizada lo que dificulta el proceso de reabsorción por difusión pasiva a través del epitelio de la membrana tubular. La influencia de los nutrientes en este proceso se debe a su capacidad de alcalinizar o acidificar la orina.

Las interacciones fármaco-nutrientes a nivel de la excreción son previsibles si se conoce la naturaleza ácida o básica de los fármacos y el carácter alcalinizante o acidificante de algunos alimentos (Tabla 11.6). En ocasiones este tipo de interacciones es aprovechada para acelerar la eliminación de fármacos y/o sustancias tóxicas, mientras que en otras hay que controlar e impedir una eliminación rápida de fármaco y evitar así una pérdida de eficacia farmacológica o de la duración del efecto esperado.

Tabla 11.6. Modificaciones del pH urinario por medicamentos

| Acidificación | Alcalinización |
|--|---|
| Carne | Leche |
| Pescado y marisco | Mantequilla |
| Huevos | Vegetales |
| Quesos | Almendras, coco, castañas |
| Frutos secos: cacahuets, nueces, avellanas | Frutas, a excepción de ciruela y arándano |
| Pan, galletas, pasteles | |
| Pastas alimenticias | |
| Lentejas y maíz | |

INTERACCIONES FARMACODINÁMICAS

El mecanismo que opera en este tipo de interacciones se debe a la presencia en los alimentos de sustancias que contrarrestan o potencian el efecto de los fármacos. Son mucho menos frecuentes que

Tabla 11.7. Interacciones de alimentos con medicamentos

| Medicamentos | Alimentos | Interacción |
|--|--|---|
| Antibióticos Penicilina Eritromicina Metronidazol Tetraciclina Ciprofloxacina | Acidificantes: cafeína, tomates, jugos de fruta Alcohol Alimentos ricos en calcio: leche, quesos, helados de crema, yogur | El incremento de la acidez gástrica puede incrementar la destrucción del medicamento en el estómago Puede causar enrojecimiento, hipotensión, náuseas, vómitos El calcio presente en los alimentos puede disminuir la absorción |
| Antidepresivos IMAO Isocarboxácida Fenelcina Tranilcipromina | Alimentos que contienen tiramina: quesos, vino tinto, conservas, adobados, ahumados, patés de hígado, nata | La tiramina no se metaboliza y puede causar crisis hipertensivas, dolor de cabeza, vómitos o incluso la muerte |
| Antidiabéticos Clorpropamida | Alcohol | Puede causar enrojecimiento, hipotensión, náuseas y vómitos |
| Antihipertensivos | Alimentos ricos en sodio: bacon, conservas, suero de leche, aperitivos | El exceso de sodio causa incremento en la retención de agua y aumenta la presión arterial |
| Antiparkinsonianos Levodopa | Dietas con alto contenido proteico, suplementos vitamínicos | Disminuye la absorción. La piridoxina (B6) disminuye la eficacia |
| Anticoagulantes Dicumarol Cumarina | Vegetales verdes: brócoli, espárragos Aceite mineral | Estos alimentos contienen vitamina K y pueden interferir en la coagulación El aceite mineral disminuye la absorción de vitamina K y puede incrementar el efecto |
| Cardiotónicos Digoxina | Alimentos ricos en fibra | La fibra disminuye la absorción |
| Diuréticos eliminadores de potasio Furosemida Hidroclorotiazida Ahorrradores de potasio Amiloride Triamtereno Spironolactona | Alimentos ricos en sodio: bacon embutidos, aperitivos, suero lácteo, glutamato monosódico Alimentos ricos en potasio: bananas, jugo de naranja (2 o 3 vasos), sustitutos de la sal, higos | Pueden causar excesiva pérdida de potasio y alteraciones electrolíticas severas Pueden causar retención de potasio y problemas cardíacos. No se debe aportar potasio extra a la dieta mientras se toman los medicamentos |
| Sales de litio | Mantener constante la ingestión de sodio | La ingestión de sodio influye en la excreción del litio |

Tabla 11.8. Efecto de los medicamentos en los nutrientes

| Si usted toma | Usted necesita | Justificación |
|--|--|---|
| Alcohol (particularmente uso excesivo) | Complejo vitamínico B y ácido fólico | Porque aumenta el <i>turnover</i> de dichas vitaminas y generalmente la ingestión está disminuida |
| Antiácidos | Tiamina (Vitamina B ₁) Hierro | Porque el pH alcalino en el estómago aumenta la degradación de esta vitamina El pH alcalino disminuye la absorción de hierro |
| Anticancerosos | Nutrientes | Porque disminuye la ingesta por la aparición de náuseas y vómitos Disminuye la absorción secundaria a daño intestinal |
| Anticonvulsivantes Fenitoína Fenobarbital Primadona | Ácido fólico Vitamina D Vitamina K | Porque disminuye la absorción y se acelera el metabolismo |
| Antibióticos | Vitamina K | Porque disminuye la producción de vitamina K |
| Hipocolesteromiantes Colestiramina Colestipol | Vitaminas A, D, K, E, B ₁₂ y ácido fólico | Porque disminuye la absorción de nutrientes |
| Diuréticos Furosemida Hidroclorotiazida | Calcio, potasio, magnesio | Porque incrementa la excreción de calcio, potasio y magnesio |
| Antituberculosos Isoniazida Cicloserina | Piridoxina | |
| Aceite mineral | Vitaminas liposolubles: A, D, E y K | Porque disminuye la absorción |
| Contraceptivos orales | Vitaminas y minerales traza | Porque pueden causar malabsorción o incrementar el metabolismo y <i>turnover</i> |
| Antiulcerosos Cimetidina Ranitidina Famotidina Nizatidina | Hierro | Porque el pH alcalino disminuye la absorción |

las anteriores. Así, los anticoagulantes orales que alteran la vitamina K, no deben administrarse junto con alimentos ricos en dicha vitamina, ya que su efecto disminuye. Sin embargo el consumo de grandes cantidades de cebolla, provoca una cierta acción fibrinolítica que potencia la acción de los mismos. Otro ejemplo es el del magnesio, que produce relajación neuromuscular y potencia la acción de los relajantes neuromusculares. Dietas ricas en potasio asociadas a diuréticos ahorradores de potasio pueden producir hiperpotasemia. En estos casos conviene tener presente los alimentos ricos en principios activos que puedan aumentar o disminuir el efecto de algunos fármacos (Tabla 11.7).

ALTERACIONES DEL ESTADO NUTRITIVO POR ACCIÓN DE LOS MEDICAMENTOS

Cuando los medicamentos se toman de manera ocasional, las alteraciones nutricionales carecen de significado. Sin embargo, algunos medicamentos pueden alterar de forma significativa el estado nutricional de los pacientes por diferentes motivos. Es el caso de las anfetaminas que reducen el apetito y la ingesta de alimentos, el metrotexato que altera el olfato y el gusto, los digitálicos que pueden ocasionar náuseas, o la ciclofosfamida, entre otros, que produce irritación del tracto gastrointestinal. También en ocasiones, los tratamientos crónicos, con medicamentos aparentemente inofensivos, pueden alterar de modo significativo el estado nutricional. Así los laxantes pueden provocar estados de mala absorción, de calcio, vitamina D y en general de minerales. Los antiácidos con sales de aluminio disminuyen la absorción de fosfatos y vitamina A, etc.

Finalmente para evitar la aparición de interacciones entre fármacos y nutrientes se deben tener en cuenta algunas recomendaciones acerca de la toma de algunos alimentos durante el tratamiento con medicamentos (Tabla 11.8).

BIBLIOGRAFÍA

- Armeer B, Weintraub RA. Drug interactions with grapefruit juice. *Clin Pharmacokinetic*, 1997, 33, 103-121.
- Becquemont L, Verstuyft C, Ker R, Brinkmann U, Lebot M, Jaillon P, Funck-Brentano C. Effect of grapefruit juice on digoxin pharmacokinetics in humans. *Clin Pharmacol Ther*, 2001, 70, 311-316.
- Benet LZ, Kroetz DL, Sheiner LB. Farmacocinética: dinámica de la absorción, distribución y eliminación de los fármacos. En: Goodman & Gilman (eds.), *Las bases farmacológicas de la terapéutica*, 9.ª ed., México, McGraw-Hill Interamericana, 1996.
- Guengerich FP. Role of cytochrome P450 enzymes in drug-drug interactions, *Adv. Pharmacol*, 1997, 43, 7-35.
- James W, Jefferson MD. Drug Interactions-Friend or Foe? *J. Clin. Psychiatric*, 1998, 59, 37-47.
- Labaune JP, *Manual de farmacocinética*, París, Ed. Mason, S.A., 1991
- Mangano NG, Cutuli VM, Caruso A, De Bernardis E, Amico-Roxas M. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2001, 5, 1-6.
- Mariné A, Vidal MC, Codoy R. *Interacciones entre fármacos y alimentos en nutrición y dietética*. Ed. Consejo General de Farmacéuticos, 1993 pp. 911-956.
- Martínez JA, Esparza ML. Interacciones fármacos y nutrición. Lasheras, B., Martínez, JA., Ariño, AH. *Medicamentos y nutrición en terapéutica*. (eds.) 1994 pp. 97-112.
- San Miguel T. Interacciones entre medicamentos y alimentos en las fichas técnicas. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra, 2002.
- Sandstrom B. Micronutrient interactions: effects on absorption and bioavailability. *Br J Nutr*, 2001, 985, Suppl 2:S181-85.
- Tripton FF. Monoamine oxidase inhibitors and presor response to dietary amines. *Vopr. Med. Khim*, 1997 43, 494-503.
- Williams L, Davis, JA, Lowenthal, DY. The influence of food on the absorption and metabolism of drugs. *Med. Clin. North. Am*, 1993, 77, 815-829.
- Wix AR, Doering PL, Hatton RC. Drug-food interaction counseling programs in teaching hospitals. *Am. J. Hosp. Ohar*, 1992, 49, 855-860.

Alergias alimentarias

Isauro Diéguez, Juan Pablo Maselli, Tania Reyes

INTRODUCCIÓN • CONCEPTOS BÁSICOS. REACCIONES ADVERSAS FRENTE A ALIMENTOS. EPIDEMIOLOGÍA. SINTOMATOLOGÍA. DIAGNÓSTICO. TRATAMIENTO. • **ALERGIA ALIMENTARIA** • ALERGENOS MÁS FRECUENTES. FACTORES QUE FAVORECEN LA SENSIBILIZACIÓN. ALERGIAS A LAS PROTEÍNAS DE LECHE DE VACA (PLV). ALERGIA A LAS PROTEÍNAS DE HUEVO. ALERGIA A PESCADOS Y MARISCOS. ALERGIA A FRUTAS Y FRUTOS SECOS. ALERGIA A OTROS ALIMENTOS. ALERGIA ALIMENTARIA NO MEDIADA POR IGE. • **INTOLERANCIA ALIMENTARIA** • REACCIONES ENZIMÁTICAS. REACCIONES FARMACOLÓGICAS. REACCIONES INDEFINIDAS. • **REACCIONES TÓXICAS** • INTOXICACIONES CAUSADAS POR COMPUESTOS QUÍMICOS SINTÉTICOS EN LOS ALIMENTOS. PRODUCTOS QUÍMICOS QUE SE UTILIZAN EN LA AGRICULTURA. CONTAMINANTES QUÍMICOS PROVINIENTES DE MATERIAL DE ENVASE Y CONTENEDORES. PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES. INTOXICACIONES CAUSADAS POR COMPUESTOS QUÍMICOS QUE SE ENCUENTRAN DE FORMA NATURAL EN LOS ALIMENTOS. • **CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE ALIMENTOS** • **ASPECTOS NUTRICIONALES EN LAS REACCIONES ADVERSAS** • **LA DIETA, CONSIDERACIONES GENERALES** • ALIMENTOS DEL PACIENTE CON ALERGIA O INTOLERANCIA A LAS PROTEÍNAS DE LECHE DE VACA. RECOMENDACIONES EN LA EDAD PEDIÁTRICA. ALIMENTACIÓN DEL PACIENTE CON ALERGIA O INTOLERANCIA A LAS PROTEÍNAS DE HUEVO. ALIMENTACIÓN DEL PACIENTE CON ALERGIA A PESCADOS Y MARISCOS. ALIMENTACIÓN DEL PACIENTE CON ALERGIA A FRUTAS Y FRUTOS SECOS. • **DIETA PARA EL DIAGNÓSTICO DE ALERGIA ALIMENTARIA** • PARA LA DIETA DE NIÑOS MAYORES O ADULTOS, SE DEBEN SEGUIR LAS SIGUIENTES INDICACIONES. ALIMENTOS QUE SE PUEDEN INCLUIR. • **NUTRICIÓN ENTERAL Y PARENTERAL EN PACIENTES CON REACCIONES ADVERSAS A ALIMENTOS** • NUTRICIÓN ENTERAL. NUTRICIÓN PARENTERAL. • **BIBLIOGRAFÍA.**

INTRODUCCIÓN

Conceptos básicos

La alergia se define como aquella situación en la que se ve alterada la capacidad reactiva del organismo respondiendo de una forma exagerada a una sustancia a la que normalmente los demás individuos no reaccionan. En 1906 Von Pirquet, basándose en sus observaciones clínicas y trabajos experimentales, llega a un concepto unitario de hipersensibilidad incluyéndolo todo en el concepto de alergia *allos-ergon*: sensibilidad anómala.

La atopía fue definida por Crieep como una forma de alergia familiar que se acompaña de anticuerpos circulantes reagínicos. Fue Coca en 1923 quien creó el término «atopos» (no común) para englobar aquellos procesos alérgicos clínicos que se dan en el hombre y que presentan «reacción inmediata, explosiva, edematosa, reversible, de predominio familiar con ciertas características raciales».

La sensibilización es una situación en la que el reiterado aporte de un determinado antígeno provoca una respuesta inmunitaria celular, capaz de producir manifestaciones clínicas ante una nueva entrada del antígeno.

Reacciones adversas frente a alimentos

Al abordar el tema de clasificación de las reacciones que sufren algunos individuos al ingerir ciertos tipos de alimentos, conviene considerar que existe una gran variedad de puntos de vista y diferencias entre la comunidad científica. La clasificación que más se ajusta es la de la Academia Europea de Alergología e Inmunología Clínica (EAACI), que se basa en los mecanismos que intervienen en cada reacción y no en la sintomatología. Por lo tanto, cualquier reacción que presente un individuo al ingerir uno o más alimentos recibe el nombre de «reacción adversa». Estas se dividen en «reacciones tóxicas» y «reacciones no tóxicas».

1. *Reacciones tóxicas.* Pueden ocurrir en cualquier individuo cuando la dosis es lo suficientemente alta para desencadenar la reacción. Habitualmente son causadas por la acción directa de los componentes alimenticios sin que esté involucrado un mecanismo inmune. Los compuestos tóxicos pueden desencadenar reacciones de forma natural como lo sería por ejemplo la ingestión de algunas variedades de peces venenosos, o por contaminantes sobregregados en alimentos. Aunque estas reacciones se pueden distinguir de las reacciones no tóxicas en base a sus mecanismos, el diagnóstico de estas se debe hacer con suma cautela, pues algunos síntomas pueden ser similares.
2. *Reacciones no tóxicas.* Pueden ser mediadas o no mediadas por el sistema inmunitario. Cuando son mediadas por el sistema inmunitario se incluyen en lo que se denomina «alergia alimentaria». En el segundo caso se agrupan en lo que se denomina «intolerancia alimentaria». Ambos tipos de reacción se pueden reproducir en individuos susceptibles.
 - 2.1. *Alergia alimentaria.* Esta categoría a su vez se subdivide en «alergia alimentaria mediada por IgE» y «alergia alimentaria no mediada por IgE». La inmunoglobulina E (IgE) es el principal anticuerpo involucrado en la inducción de la reacción alérgica inmediata y la mayoría de las alergias alimentarias responden a este mecanismo de reacción citotrópica. Es conveniente recordar que la IgE es producida por células plasmáticas en las vías aéreas, en el tracto gastrointestinal y en los nódulos linfoides regionales, representando sólo el 0,001% de las inmunoglobulinas circulantes. Se une con avidéz a los receptores de los mastocitos y basófilos por largos periodos de tiempo y su síntesis es estimulada por la exposición al alérgeno por largos periodos de tiempo, a pesar de la evitación del estímulo específico. La estimulación antigénica puede provocar un cambio isotípico en el linfocito B inmaduro hacia cualquiera de las 5 clases de inmunoglobulinas.

Los síntomas de esta forma de alergia alimentaria aparecen de forma rápida (reacción inmediata) y van desde las manifestaciones cutáneas hasta la anafilaxia con compromiso cardiovascular.

La «alergia alimentaria no mediada por IgE» es menos conocida. Estas reacciones involucran otros isotipos de inmunoglobulinas, tales como la IgG y sus subclases, con participación de complejos inmunes o respuesta de inmunidad celular. El diagnóstico de este tipo de manifestaciones alérgicas es muy difícil y ninguno de los mecanismos que antes se han mencionado en pruebas controladas con placebo a doble ciego se ha podido probar como responsable de la sintomatología de estos pacientes.

- 2.2. *Intolerancia alimentaria.* Son reacciones no mediadas por mecanismo inmunológico que pueden ser reproducibles. Dependiendo de su causalidad se pueden dividir en: enzimáticas, farmacológicas e indefinidas. Un ejemplo de la intolerancia alimentaria enzimática lo constituye la deficiencia de lactasa, la cual es comúnmente secundaria a otras condiciones como la gastroenteritis viral. Como ejemplo de la intolerancia ali-

mentaria farmacológica se incluyen aquellas reacciones a ciertas aminas vasoactivas que se encuentran de forma natural en muchos alimentos (histaminosis). En la tercera categoría de intolerancias indefinidas se incluye cualquier reacción adversa reproducible por mecanismo desconocido. Las reacciones a algunos aditivos pueden ser incluidas en esta categoría.

Es importante destacar que existen otros términos que, aunque la clasificación de la EAACI no los menciona, se utilizan al hablar de reacciones adversas frente a los alimentos, como por ejemplo la «aversión alimenticia». Esta incluye la intolerancia psicológica de los alimentos, la cual no es reproducible, puesto que si el alimento ofensor se oculta la reacción no se lleva a cabo. Un elevado número de personas que se creen alérgicos a ciertos alimentos pertenece a esta categoría y deciden evitar los alimentos presuntamente ofensores sin supervisión dietética, en algunas ocasiones con consecuencias nutricionales adversas.

Epidemiología

La ingestión de alimentos representa la mayor carga de antígenos a la que se enfrenta el ser humano. En España se consumen cada día unos 50 millones de kilos de alimentos. A lo largo de toda la vida, se estima que pasan por el tubo digestivo de un individuo unas 100 toneladas de comida. Se refiere que las reacciones adversas frente a alimentos afectan aproximadamente a un 6% de los niños menores de 3 años y al 1-2% de la población general. Algunos estudios en los últimos años han arrojado luz sobre la prevalencia de estas patologías. Por ejemplo, en EE UU se ha comunicado que al menos una persona de cada familia, en un tercio de todos los hogares norteamericanos, sufre de alergia alimentaria. En otro estudio se siguió a 480 recién nacidos y se observó que, en el tercer año de vida, el 28% de estos habían tenido reacciones adversas frente a alimentos, la mayoría en el primer año de vida. En Inglaterra se ha estimado que entre el 1,4% y el 1,8% de los adultos presentan alergia alimentaria. La prevalencia de la alergia alimentaria en Holanda se encuentra en torno al 2% y en Francia al 3,52% en los adultos. De estos persistió durante más de 7 años en el 91% de los casos. En España se calcula que el 2% de la población adulta y el 7% de la población infantil hasta el tercer año de vida, presentan alergia a algún producto alimenticio.

Sintomatología

La alergia alimentaria se define como una reacción inmunológica anormal a un alimento. Las manifestaciones alérgicas frente a los alimentos van desde una erupción cutánea urticariana hasta la anafilaxia. Una manifestación frecuente es el síndrome oral alérgico, que se caracteriza por la aparición de prurito labial con o sin edema labial, glossofaríngeo, disfagia, sin llegar a presentar disnea manifiesta, que ocurre tras la ingesta de ciertas frutas. Se debe a la reactividad cruzada que existe entre ciertos pólenes y algunas variedades de frutas. Esto puede provocar que aquellos pacientes que sean alérgicos a estos pólenes manifiesten esta reactividad cruzada sobre todo durante la estación polínica, como por ejemplo entre el polen de abedul y el melocotón y la manzana, entre el polen de Ambrosia y la sandía, entre la Artemisia y el apio. Otras manifestaciones de alergia alimentaria son: edema facial, prurito generalizado, urticaria, broncoespasmo, diarrea, emesis, hipotensión, inconsciencia y colapso. Usualmente las manifestaciones leves a moderadas se presentan dentro de los primeros 5 a 10 minutos después de la ingestión del alimento. Involucran a la piel y al tracto gastrointestinal y por lo general, se resuelven después de las dos horas de la exposición. Reacciones severas pueden iniciarse con síntomas leves que evolucionan a hipotensión y shock. La manifestación más temida en la alergia alimentaria es la anafilaxia. Se inicia a los pocos minutos de la ingesta, con manifestaciones cutáneas, prurito, eritema, urticaria, angioedema, edema laríngeo, disnea, sibilancias,

opresión torácica y asma, síntomas cardiovasculares, hipotensión y shock. Las consecuencias de un episodio anafiláctico pueden llegar a ocasionar la muerte. Otra variedad de anafilaxia es la inducida por el ejercicio que se asocia con la ingesta de alimentos específicos (pescados, mariscos, legumbres, frutos, etc.); ocurre por lo general al realizar ejercicio después de 2 a 4 horas de haber ingerido el alimento. Otra manifestación es el eccema, que puede deberse a una fase tardía de una reacción mediada por IgE.

Diagnóstico

El abordaje diagnóstico de las reacciones adversas frente a alimentos es un proceso complejo que requiere de una investigación profunda utilizando todos los medios de los que se disponga, así como de personal cualificado que pueda ir hilvanando todos los datos extraídos para intentar llegar a una conclusión final. El primer paso en este sentido será realizar una historia clínica detallada y un examen físico completo. Como segundo paso, y en base a los datos obtenidos, se procederá a realizar las pruebas diagnósticas que se consideren pertinentes. En la investigación de la alergia alimentaria, el estándar de oro es la provocación controlada a doble ciego con placebo. Esta prueba se podrá realizar en aquellos pacientes cuyas manifestaciones no pongan en riesgo su vida y sólo se podrá llevar a cabo en un medio muy controlado con todos los recursos para tratar cualquier reacción indeseable y en centros especializados.

Tratamiento

El tratamiento se apoya de forma primaria en la eliminación de la dieta del alimento ofensor. Esto es algo difícil de conseguir en muchas ocasiones por varias razones: no siempre se logra identificar al alimento ofensor; algunos alimentos se consumen de forma tan frecuente que la eliminación de los mismos sin una adecuación de la dieta puede llevar a deficiencias nutricionales; otros alimentos como el huevo y los frutos secos pueden encontrarse en forma enmascarada en una gran variedad de productos, como galletas, croquetas, cereales de desayuno, etc, por lo que su exposición puede ocurrir de forma inadvertida. Se debe buscar asesoramiento nutricional profesional para la adecuación de la dieta. Se deben leer las etiquetas de información nutricional para asegurarse que no se consume de forma enmascarada el alimento. El tratamiento farmacológico nos servirá para tratar la reacción alérgica aguda. Esta dependerá de la gravedad de la reacción. Algunos de los fármacos más utilizados son los antihistamínicos, los corticoides, la adrenalina, los estabilizadores de la membrana del mastocito, etc.

ALERGIA ALIMENTARIA

Alergenos más frecuentes

Un alergeno es una sustancia capaz de inducir una respuesta inmunológica tras una primera exposición.

Cada alimento contiene gran número de sustancias con capacidad alergénica. Suele haber uno o varios alergenos principales o mayores y otros alergenos secundarios o menores. Algunos de los alergenos existen exclusivamente en un alimento, en cambio otros pueden ser compartidos con especies de la misma o próxima familia (por ejemplo, pescados, leguminosas), y otros pueden estar presentes en familias filogenéticamente alejadas. Estos, por lo general, corresponden a proteínas con una función similar (profilinas, tropomiosinas, seroalbúminas). Algunos se encuentran ampliamente repartidos (panalergenos) y pueden estar implicados en las polisensibilizaciones que se detectan en muchos pacientes, no sólo en alimentos sino en inhalantes. También es posible que productos de diferente pro-

cedencia dentro de una misma especie, no muestran reactividad cruzada entre ellos y sí con los de especies vecinas. Por ejemplo los pacientes alérgicos a proteínas de leche de vaca tampoco toleran la de otras especies animales (cabra, oveja) y en general toleran las carnes de ternera o vaca. Igualmente los sensibilizados a las proteínas de huevo suelen tolerar la carne de pollo y de gallina. Entre los vegetales, es frecuente la sensibilización conjunta a diversos frutos secos, a pesar de que pertenece a familias botánicas diferentes. Todos los alimentos pueden ser potencialmente sensibilizantes. Su prevalencia está en relación, entre otros factores, con los hábitos de alimentación. En nuestro medio, los alérgenos más frecuentes son las proteínas de leche de vaca, el huevo, el pescado, el marisco, las legumbres, las frutas y las hortalizas.

Factores que favorecen la sensibilización

A pesar de que cualquier alimento es capaz de producir respuesta alérgica, existen algunas características que favorecen que esto pueda suceder: La capacidad alergénica de cada alimento, en probable relación con su mayor o menor contenido proteico; la cantidad de proteínas de peso molecular entre 10 y 100 kDa; la presencia de epítopos secuenciales termoestables; el contenido en inhibidores de proteasas y otras enzimas, pueden hacer a un alimento más o menos alergénico. Otro factor a tomar en cuenta es la frecuencia de su consumo en una población, en relación con los hábitos alimenticios. Así por ejemplo la leche de vaca suele ser el alérgeno más frecuente en los lactantes de los países desarrollados. La mayor frecuencia de alergia a la soja en el Japón o al cacahuete en EE UU, así como al pescado en España, puede estar en relación con la importancia de su consumo en estas regiones. También es importante la edad de introducción de los alimentos: la leche y el huevo se introducen de forma muy temprana en el lactante. La presentación del alérgeno juega un papel importante pues es frecuente en el lactante la aparición de síntomas con la aparente primera ingesta de los mismos, por lo que se debe tomar en cuenta el paso de proteínas a través de la placenta o de la leche materna. Es conveniente descartar la presencia de otras sensibilizaciones no alimentarias asociadas. Como ya se ha dicho es frecuente la asociación de sensibilización a alimentos como frutas y hortalizas con sensibilización frente a pólenes. El último factor a tomar en cuenta es el detectar aquellos pacientes que se consideran de riesgo atópico, pues, por la alta capacidad de respuesta IgE, con frecuencia se sensibilizarán a los alimentos si no se toman las medidas pertinentes para su cuidadosa introducción.

Alergia a las proteínas de leche de vaca (PLV)

En la primera infancia, la leche de vaca o una fórmula con proteínas vacunas es uno de los alimentos que producen un mayor número de reacciones adversas. De acuerdo a la clasificación de la EAACI pueden distinguirse desde el punto de vista patogénico dos grandes grupos de reacciones adversas a PLV:

1. Alergia a PLV. Es una reacción adversa de mecanismo inmunológicamente comprobado. Se incluyen tanto las reacciones IgE, como las producidas por cualquier otro mecanismo inmunológico no conocido. Sus manifestaciones se clasifican en inmediatas, intermedias o tardías en función del tiempo que transcurre desde la ingestión de las proteínas de vaca y la aparición de síntomas clínicos.
2. Intolerancia a PLV. Reacción adversa en la que no se puede establecer mecanismo inmunológico. Con frecuencia, en la práctica clínica, se utiliza este término para describir las reacciones, con sintomatología habitualmente, aunque no exclusivamente, digestiva que se producen tras la

ingesta de PLV y en las que no se puede demostrar mecanismo mediado por IgE. Cuando se demuestra una lesión en la mucosa intestinal se utiliza el término «enteropatía sensible a las proteínas de la leche de vaca».

En estos dos grupos de reacciones adversas a las PLV, con distinta patogenia y diferente expresión clínica, el único tratamiento eficaz es la completa eliminación de estas proteínas de la dieta del lactante. Si el niño recibe lactancia materna esta debe mantenerse durante el mayor tiempo posible. La madre debe excluir de su dieta la leche de vaca y derivados, así como los alimentos que puedan contener proteínas vacunas. En el lactante alimentado con una fórmula de PLV, es necesario administrar una fórmula alternativa. Las características de esa fórmula deben ser: que no exista reactividad cruzada entre esta y las PLV, ausencia completa de proteínas lácteas intactas, ausencia de alergenicidad (ausencia de anticuerpos IgE), antigenicidad normal (anticuerpos IgG), nutricionalmente adecuada, bajo coste y sabor agradable. Actualmente existen numerosos preparados que cumplen algunas pero no la totalidad de estas características pues el objetivo principal, aparte de evitar la exposición a PLV, debe ser nutrir adecuadamente a ese niño.

Fórmulas de sustitución: Entre los productos extensamente hidrolizados derivados de PLV (caseína, suero, caseína y suero, soja y colágeno de cerdo), existen fórmulas con diferentes fuentes de proteínas: soja, fórmulas elementales con aminoácidos sintéticos o fórmulas de carne preparadas en casa. La leche de otros mamíferos no debe administrarse debido a su semejanza con la de vaca. Las fórmulas extensamente hidrolizadas son el producto de someter al calor, hidrólisis enzimática, combinación de ambas, o ultrafiltración, de tal forma que se obtienen aminoácidos y péptidos pequeños con una alergenicidad y antigenicidad reducidas. Debemos tener presente que estas fórmulas, a pesar de su alto grado de hidrólisis, mantienen una capacidad alergénica residual y pueden producir reacciones adversas graves. Las dietas semielementales sin lactosa y con adición de MCT (Alfare, Blevimat FH, Damira, Nieda Plus, Nutramigen, Peptinaut Jr, Pregestimil y Pregomin), son las fórmulas de elección para el tratamiento nutricional de la enteropatía sensible a proteínas de la leche de vaca. El desarrollo ponderoestatural de lactantes alimentados con estos preparados durante meses es similar al de los alimentados con leche materna o fórmulas de inicio. Sin embargo, debido a su composición, pueden derivarse problemas nutricionales. Estos productos no contienen lactosa y el calcio se aporta en forma de sales de calcio por lo que su absorción se ve disminuida. El profesional que prescribe debe conocer los posibles riesgos derivados de su elevada osmolaridad (diarrea osmótica, daño del enterocito, etc). Se debe tener en cuenta que las deposiciones suelen ser líquidas, verdosas y grumosas. Estas fórmulas tienen mal sabor por lo que sobre todo los niños mayores las rechazan. Las fórmulas de alto grado de hidrólisis (F-AGH) con lactosa y sin MCT (Almiron Pepti, Modar Mix) tienen su principal indicación en la prevención primaria de los niños de alto riesgo alérgico. Debemos tener presente que la lactosa puede estar contaminada con PLV. Algunos autores consideran que estas fórmulas se pueden utilizar en lactantes alérgicos con sintomatología cutánea o respiratoria. Nosotros consideramos que no se deben emplear en estos casos pues existe la posibilidad de exposición a PLV. Las fórmulas de soja son preparados cuya fuente proteica se obtiene de un aislado de soja suplementado con L-metionina, L-carnitina. El componente graso deriva principalmente de aceites vegetales y los hidratos de carbono están representados por dextrinomaltosa, almidón y sacarosa. Todas estas fórmulas comerciales (Alsoy, Isomil, Miltina, Nutriben Soja, Nutrisoja, Prosobee, Puleva V, Som 1, Som 2 y Velactin) carecen de lactosa. Por lo que es conveniente una suplementación de calcio para una adecuada mineralización ósea. También contiene elevadas cantidades de fitoestrógenos y concentraciones altas de aluminio sobre cuyas posibles repercusiones se están realizando estudios. Entre sus ventajas, hay que destacar que son baratas y de mejor sabor que las fórmulas extensamente hidrolizadas. Nosotros consideramos que estas fórmulas se deben de utilizar como tratamiento nutricional de primera elección en aquellos pacientes con alergia a proteínas de leche de vaca siempre y cuando se haga una adecuada suplementación de la dieta,

ya que no se ha demostrado reactividad cruzada entre las proteínas de soja y las PLV. En aquellos pacientes que presentan una alta sensibilización es aconsejable utilizar fórmulas extensamente hidrolizadas de soja y en el caso de sensibilización a estas deberán utilizarse fórmulas elementales. En esta, la fuente nitrogenada está constituida exclusivamente por aminoácidos sintéticos, por lo que su capacidad sensibilizante es prácticamente nula. Los hidratos de carbono son polímeros de glucosa y la grasa es una mezcla de aceites vegetales y MCT. Debido a su alta osmolaridad y falta de estudios a medio y largo plazo que documenten la tasa de absorción de los diferentes aminoácidos, mal sabor y alto precio, la utilización de estos productos debe limitarse a las situaciones en que estén indicados.

Las fórmulas de carne a base de pollo, cordero, etc., no presentan reactividad cruzada con las PLV, aunque cualquier proteína heteróloga es antigénica y puede ser alergénica. Tienen buen sabor y constituyen la alternativa terapéutica más barata. No han sido utilizadas en lactantes de muy corta edad y sería prudente no administrarlas a menores de 6 meses.

Un extenso grupo de alimentos preparados contiene PLV por lo que podría tener lugar una exposición de forma enmascarada. A este respecto las PLV pueden aparecer bajo diversas denominaciones: leche, caseinato de sodio, caseinato de calcio, caseinato potásico, caseinato magnésico, hidrolizado proteico, caseína, suero láctico, H4511, H4512, lactoalbúmina, lactoglobulina, lactosa, ácido láctico.

En cuanto a la evolución de la alergia a PLV, es generalmente favorable, con una tasa de remisión del 50% al año de edad, 75% a los 2 años y del 90% a los 3 años. La enteropatía sensible a PLV es un proceso autolimitado y transitorio; a este respecto en recientes publicaciones, se hace mención del papel importante que podrían jugar los suplementos de bacterias ácido lácticas como inmunoreguladores. En este proceso las lesiones anatómicas, si las hubiera, remiten en unos meses y prácticamente todos los niños toleran la leche de vaca entre el primer y segundo año de vida.

Alergia a las proteínas de huevo

La alergia al huevo es una reacción adversa de mecanismo inmunológico, como consecuencia de su ingestión. Aunque son posibles otros mecanismos, el único bien conocido en la actualidad es el de la hipersensibilidad inmediata, mediado por IgE. En algunos estudios se describe al huevo como la causa más frecuente de alergia alimentaria en niños. Suele aparecer antes de los 2 años de vida y desaparece en los primeros 6 meses en el 55% de los casos. En Europa se han realizado estudios de prevalencia a este alimento con resultados muy variables que van desde el 8% al 58% en niños alérgicos a PLV. En general, los niños alérgicos al huevo reaccionan a la ingesta de la clara. Aunque la yema contiene diversas proteínas, en la clara se encuentran los alérgenos mayores. Se han aislado hasta 24 fracciones antigénicas distintas aunque se desconoce la capacidad antigénica de las mismas. Los principales alérgenos son: ovoalbúmina, ovomucoide, ovotransferrina y lisozima. Al igual que ocurre con la leche, la sensibilización al huevo se produce precozmente, incluso en niños que sólo reciben lactancia materna. Es probable que la sensibilización tenga lugar por el paso de pequeñas cantidades de antígeno a través de la leche materna. Aquellos lactantes sensibilizados por esta vía pueden reaccionar tras la primera introducción del huevo en su dieta. El cuadro clínico que presentan la mayoría de veces es de carácter dermatológico agudo y gastrointestinal. Las manifestaciones cutáneas agudas consisten en eritema, urticaria y angioedema. El inicio de los síntomas puede ser muy rápido, a los pocos minutos de la ingestión. Es conveniente recordar que el 40% de los niños con dermatitis atópica está sensibilizado a algún alimento. Las manifestaciones gastrointestinales se desarrollan entre pocos minutos y las 2 horas de la ingesta. Consisten en náuseas, dolor abdominal, vómitos y/o diarrea. Los síntomas respiratorios son raros y casi siempre van acompañados de los cutáneos o gastrointestinales. En individuos

muy susceptibles, se han notificado reacciones asmáticas por inhalación del vapor u olor del huevo durante la cocción. El síndrome ave-huevo es una sensibilización a proteínas de ave en las que el paciente, tras la ingesta de huevo, inicia con síntomas respiratorios.

Una vez establecido el diagnóstico de hipersensibilidad a las proteínas de huevo, el tratamiento es instaurar una dieta estricta de eliminación del mismo. Se deben evitar los derivados del huevo y posibles contaminaciones con estas proteínas. Debemos recordar que ciertas proteínas se utilizan como aditivos en alimentos y pueden desencadenar síntomas inadvertidos. La lisozima del huevo se utiliza en numerosos fármacos y en numerosos alimentos como agente bactericida. No suele existir reactividad cruzada entre el huevo y la carne de pollo. Se debe evitar la ingesta de huevos de otros animales, como por ejemplo los de pavo, pato, codorniz, paloma, etc., pues estos pueden tener reactividad cruzada con los de gallina. Los principales alimentos que contienen huevo son: dulces, merengues, helados, batidos, turrone, flanes, cremas, caramelos, golosinas, productos de pastelería, salsas (mayonesas), pasta de huevo, rebozados, empanados, fiambres, embutidos, patés, salchichas. También es conveniente recordar la importancia de leer la etiqueta nutricional del producto y observar algunos de los otros nombres con los que se puede encontrar de forma enmascarada el huevo: lecitina (si no es de soja), lisozima, albúmina, coagulante, emulsificante, globulina, livetina, ovoalbúmina, ovomucina, ovomucoide, ovovitelina, vitelina, E-161b (luteína pigmento amarillo). Al igual que con las PLV, se deberá mantener una dieta estricta e intentar su introducción bajo condiciones muy controladas con la supervisión médica.

Alergia a pescados y mariscos

Al hablar de este grupo entran en consideración tanto los peces como los crustáceos y moluscos. Aproximadamente el 50% de los pacientes alérgicos al pescado reaccionan frente a todas las especies y un 50% toleran algunas. En España y Suecia se ha referido que hasta un 39% de los pacientes en edad pediátrica con alergosis alimentaria son sensibles al pescado. En los países occidentales se ha visto incrementado el consumo de pescado y mariscos debido a la preocupación por los niveles de colesterol y triglicéridos en la ternera y el cerdo. Por ejemplo en EE UU el consumo de pescado *per cápita* se ha incrementado de 4,7 kg en el año 1960 a 7 kg en 1990. La ingestión de pescado y mariscos y, ocasionalmente, la inhalación de los vapores generados de su cocción son causas potenciales de reacciones adversas tanto mediadas por IgE como de causa no inmunológica, por lo que la reacción adversa puede ser causada por las proteínas del alimento, los contaminantes, las toxinas o los parásitos. Dentro del grupo de los pescados, los denominados azules como arenque, atún, sardina, anchoa, salmónete, besugo, etc., son los que más sensibilizan. Son las grandes fracciones proteicas de los pescados las responsables de la sensibilización y estas se encuentran presentes en casi todos ellos. No siempre una sensibilización a uno de los llamados pescados azules significa la sensibilización a los pescados denominados blancos como bacalao, lenguado, merluza, etc.

En los mariscos distinguimos dos grupos: los crustáceos, por ejemplo, gamba, camarón, centollo, cangrejo, bogavante, langostino, etc., y los moluscos por ejemplo almeja, ostra, berberechos, calamares, etc., siendo los más importantes los crustáceos ya que en esta familia los alérgenos son compartidos por la mayoría de sus miembros y tienden a ocasionar reacciones alérgicas más violentas.

La forma de sensibilizarse frente a pescado y mariscos puede ser a través de su ingestión directa o al ingerirlos en forma enmascarada en harinas y aceites. La sintomatología es similar a la de las otras alergosis alimentarias, con síntomas cutáneos de urticaria y angioedema, gastrointestinales y respiratorios e incluso cardiovasculares. Debido a la potencia de sus alérgenos, con frecuencia pueden provocar cuadros de anafilaxia llegando a poner en peligro la vida del paciente.

Otra sensibilización que va relacionada con la ingesta de pescado es la del *anisakis*, parásito que se encuentra en gran variedad de pescado y que al ser ingerido por el paciente sensibilizado produce sintomatología sin que esté sensibilizado frente a las proteínas del pescado. La clínica de esta sensibilización podría corresponder a la de un paciente que refiere que al comer pescado en algunas ocasiones presenta los síntomas y en otras no. Se ha discutido mucho acerca de que si las proteínas del parásito se descomponen después de su cocción o congelación pero esto aún sigue en estudio. Los pacientes que presentan esta sensibilización también deben evitar la ingesta de pescados y mariscos.

Aunque más adelante hablaremos de las reacciones tóxicas, es conveniente tener presente que el comer pescado y mariscos en mal estado puede provocar una reacción adversa llamada escombros, que se debe a la producción de histamina a través de las bacterias que crecen en el pescado cuando este ya no se encuentra fresco o ha permanecido sin un adecuado almacenamiento. Muchos de los pacientes a los que les ha ocurrido este fenómeno refieren ser alérgicos aunque no lo sean y evitan el consumo de este alimento.

Alergia a frutas y frutos secos

Estos dos grupos están constituidos por infinidad de frutos que sería interminable mencionar, por lo que sólo nos referiremos a aquellos que con mayor frecuencia son causa de sensibilización. Algunos estudios de alergia alimentaria colocan a las frutas entre el primero y el cuarto lugar en frecuencia, en los adultos. Es importante mencionar que el incremento de las importaciones en los diferentes países ha contribuido a que las personas se sensibilicen frente a frutas que no son autóctonas de sus regiones y que son altamente sensibilizantes, como por ejemplo el kiwi y el mango. Un grupo que sensibiliza con frecuencia es la familia de las Rosáceas: manzana, melocotón, pera, fresa, frambuesa, etc. En algunos estudios se ha demostrado que la piel de estos frutos contiene una mayor carga antigénica que la pulpa, pero esto no quiere decir que las personas alérgicas a estas frutas no puedan reaccionar frente a aquella. Aunque ya lo habíamos mencionado con anterioridad, es importante destacar el síndrome oral alérgico en el que algunos pacientes que están sensibilizados frente a algunos pólenes de gramíneas reaccionan al ingerir ciertas variedades de frutas. Esta reactividad cruzada se observa entre el polen del abedul y la manzana, melocotón, pera, kiwi, ciruela, tomate y zanahoria. Al ingerir estas frutas los pacientes presentan casi de inmediato prurito labial y faríngeo, edema labial, eritema con o sin clínica respiratoria. Otro síndrome que se debe mencionar es el *látex-fruta*, en el que los pacientes que presentan sensibilización frente al látex pueden presentar una reactividad cruzada con algunas frutas como aguacate, kiwi, plátano, papaya, melón, tomate, castaña, etc. Se cree que hasta un 50% de los pacientes con alergia al látex tienen alergia alimentaria. La sintomatología de este síndrome se caracteriza por presentar, casi de forma inmediata, prurito, eritema, angioedema y urticaria, pudiendo aparecer síntomas respiratorios, gastrointestinales e incluso manifestaciones cardiovasculares como taquicardia, hipotensión y colapso.

Otro grupo de alimentos muy importante es el de las legumbres y los frutos secos; los mencionamos en conjunto ya que comparten alergenidad algunos de ellos. La alergia al cacahuete pero también a la almendra, la nuez, la nuez de macadamia, la avellana, el piñón, etc., se ha incrementado de forma considerable. Esta es una condición importante no sólo por el aparente aumento de su incidencia sino porque su sensibilización se inicia a una edad temprana. Es, por lo general, de por vida y puede llegar a provocar la muerte por shock en sujetos fuertemente sensibilizados. Sus manifestaciones son distintas en cada individuo, pero se caracterizan por ocurrir aproximadamente 30 minutos después de su ingestión. Pueden presentarse sin previa exposición lo que sugiere que cantidades muy pequeñas de sus proteínas pueden sensibilizar. Su síntoma más frecuente es el de una sensación de quemazón, irritación y prurito orofaríngeo, que en niños muy pequeños puede provocar que escupa el alimento, apareciendo posteriormente afectación cutánea, respiratoria, gastrointestinal e incluso del

sistema nervioso central. Los frutos secos se pueden comer de forma enmascarada en una gran cantidad de alimentos preparados que los contienen, ya sea como ingredientes directos o incluso como contaminantes, como se ha descrito en algunos cereales de desayuno que contenían trazas de cacahuete pues en la misma máquina donde los elaboraban también confeccionaban un producto que contenía a este como ingrediente. La sensibilización a las legumbres tiene importancia al formar parte de la dieta de muchas regiones del mundo. Las leguminosas que se consumen con más frecuencia son las alubias, lentejas, garbanzos y soja. La prevalencia de su sensibilización depende en gran medida de su consumo. Es así como en países orientales, como Japón, la sensibilización frente a la soja es muy importante. Se da más durante la infancia y, al igual que las PLV y el huevo, remite en una gran proporción con el paso del tiempo, llevando una dieta estricta de evitación. En España, sigue teniendo prevalencia la sensibilización a leguminosas, en especial alubias, lentejas y garbanzos, aunque su frecuencia parece haber disminuido por la introducción de otros hábitos alimenticios.

Alergia a otros alimentos

Como recordaremos, cualquier alimento es potencialmente capaz de sensibilizar a un individuo. Los cereales, a pesar de constituir el 70% de la proteína que se consume en el mundo son causantes de un muy pequeño número de sensibilizaciones alimentarias. Por ejemplo, el trigo puede provocar enfermedad celíaca, puede sensibilizar a través de su polen al ser una variedad de gramínea cultivada y puede sensibilizar como alimento, aunque esto suele ser muy poco frecuente. Aquellos pacientes que estén sensibilizados al polen no reaccionan tras la ingestión de trigo y viceversa. La alergia alimentaria al maíz es muy extraña pero problemática debido a la gran cantidad de alimentos preparados que lo contienen. El arroz es otro cereal cuya sensibilización es muy rara a pesar de que al menos la mitad de la población mundial lo consume. Dentro de las verduras y hortalizas, las Lileaceas (espárrago, ajo, cebolla, puerro) provocan sensibilizaciones aunque no son muy frecuentes. Igual ocurre con la calabaza, pepino, col, coliflor, brócoli, nabo, colinabo, berza, rábano, apio y puerro. La mostaza es un alimento altamente sensibilizante que puede llegar a provocar reacciones importantes y que se utiliza como condimento en muchos preparados alimenticios.

Para finalizar, las carnes de mamíferos (vaca, cordero, cabra, cerdo, conejo) y aves (pollo, pato, ganso, gallina y pavo) sensibilizan con muy poca frecuencia y como ya se mencionó anteriormente, por lo general no presentan reacción cruzada con las proteínas de leche de la vaca o del huevo.

Alergia alimentaria no mediada por IgE

Existen otras formas de respuesta no mediadas por IgE que podrían involucrar otras clases de inmunoglobulinas, como la IgG4, otras atribuibles al depósito de inmunocomplejos y a mecanismos de hipersensibilidad celular. Se han comunicado casos de alergia a PLV por este mecanismo. Hay evidencias que sugieren que la enfermedad celíaca puede ser provocada por la hipersensibilidad celular frente a la gliadina, aunque no se ha podido establecer que sea la causa de la misma.

INTOLERANCIA ALIMENTARIA

Reacciones enzimáticas

Estas ocurren debido a un defecto enzimático como un error congénito en el metabolismo o pueden ser secundarias a ciertos desórdenes. Las intolerancias más comunes en esta categoría son la

deficiencia de disacaridasa, galactosemia y fenilcetonuria. Entre las deficiencias de disacaridasa la intolerancia a la lactosa es la más común. Estas deficiencias se basan en el factor genético y no en el ambiental. La deficiencia secundaria de lactasa generalmente ocurre después de un episodio de gastroenteritis. La galactosemia también es una forma de deficiencia de carbohidratos; aquí el desequilibrio genético se expresa como una deficiencia de galactokinasa, galactosa 1-fosfato uridyl-transferasa o uridín difosfato galactosa 4-epimerasa. Estas enzimas son las responsables de convertir la galactosa en glucosa, por lo que en estos individuos esto no se llega a realizar. La fenilcetonuria es causada por una mutación genética que suprime la actividad de la enzima fenilalanin hidroxilasa. Aproximadamente el 4-5% de los aminoácidos de toda la proteína alimenticia son fenilalanina. La restricción de esta en la dieta a lo largo de la vida de los afectados casi asegura un desarrollo físico y mental normal.

Reacciones farmacológicas

Muchos alimentos contienen componentes farmacológicos activos. Esta intolerancia se hace evidente al poco tiempo de haber ingerido el alimento. La cantidad que se necesita ingerir para provocar la reacción depende de cada individuo. La mayoría de las sustancias que se encuentran en los alimentos responsables de inducir esta intolerancia son las aminas vasoactivas. Otras sustancias involucradas son las metilxantinas, la capsicina y el etanol. Las aminas vasoactivas incluyen: histamina, tiramina, triptamina y serotonina, entre otras. Algunos alimentos ricos en estas aminas son principalmente el atún, los quesos (particularmente los curados), los extractos de yema, los embutidos (curados) y los vinos. La ingestión de grandes cantidades de estos alimentos puede desarrollar síntomas tóxicos, como «flushing», vómitos o diarreas.

Algunos alimentos por sí solos contienen grandes cantidades de sustancias capaces de inducir de forma indirecta la degranulación del mastocito, por ejemplo chocolate, etanol, fresas, tomate y crucíferos.

Reacciones indefinidas

Tal y como su nombre sugiere este grupo comprende algunos componentes de los alimentos que provocan reacciones adversas de intolerancia y cuyo mecanismo no está bien dilucidado, entre los que podemos mencionar sulfitos, glutamato monosódico, tartrazina, benzoatos, parabencenos y antioxidantes butilatos. Desde hace mucho tiempo se vienen utilizando los sulfitos como ingredientes alimenticios que pueden encontrarse de forma normal en los alimentos, especialmente en los fermentados, como el vino. También han sido muy utilizados por la industria farmacéutica en muchos compuestos. En 1981 se comunicaron casos de personas sensibles a los sulfitos que podían presentar reacciones asmáticas tras su ingesta, pero al parecer la sensibilidad frente a los sulfitos sólo afecta a un pequeño subgrupo de la población asmática. La sintomatología no respiratoria frente a los sulfitos se caracteriza por diarrea, dolor abdominal, náuseas, vómitos, urticaria, prurito, angiodema localizado, disfagia, desvanecimiento, cefaleas, pérdida de la conciencia, cambios de temperatura corporal y alteraciones del ritmo cardíaco. Para la mayoría de los individuos, la ingestión de sulfitos no parece ponerlos en ningún tipo de riesgo. Estudios de toxicidad en voluntarios sanos demostraron que la ingestión de hasta 400 mg al día durante 25 días no provocaba efectos adversos.

El ácido glutámico es un aminoácido no esencial que constituye el 20% de la proteína de la dieta. Cuando se agrega a los alimentos en forma de sal de sodio, potasio o calcio, mejora su gusto. Ikeda fue quien primero documentó el sabor único de este compuesto al aislarlo del alga marina *Laminaria*

japonica. Este compuesto se ha usado durante siglos en la cocina oriental. La ingesta normal de glutamato monosódico (GMS) es de 1g/día en su forma libre y de 0,55 g/día en los alimentos enriquecidos con este. Algunos alimentos como el tomate, queso parmesano y la salsa de soja contienen de forma natural altos niveles de GMS. Este compuesto es el causante del síndrome del «restaurante chino», consistente en una reacción que ocurre a los 20 minutos de su ingesta y que causa parestesias, sensación de quemazón en el cuello, tórax y piernas, palpitaciones y debilidad. La sintomatología se resuelve de forma espontánea aproximadamente 45 minutos después.

La tartrazina y otros compuestos similares se utilizan como colorantes en alimentos, bebidas, píldoras y tabletas. Todos estos contienen anillos aromáticos y uniones azoico. Como ejemplo de colorantes azo se incluye la tartrazina (amarillo #5), amarillo «puesta de sol» (amarillo #6), ponceau (rojo #4) y carmesí (rojo #2). El amaranto (rojo #5) fue prohibido en EE UU desde 1975 por la controversia que suscitó su posible carcinogénesis. También en este grupo se incluyen los colorantes no azoicos como azul #1, azul #2 y rojo #3. Desde 1950 se han publicado una serie de artículos que tratan de relacionar la ingestión de tartrazina y otros colorantes con una serie de reacciones adversas. La mayoría de manifestaciones descritas son cutáneas o respiratorias. Se ha tratado de relacionar estos colorantes con la urticaria crónica sin que hasta el momento quede claro el grado de participación que pueden llegar a tener.

Los benzoatos se usan ampliamente como preservantes de alimentos y bebidas por sus propiedades antimicóticas y antibacterianas. Los parabenes se utilizan como preservantes en la industria farmacéutica y cosmética. Las manifestaciones clínicas son de carácter cutáneo, respiratorio y gastrointestinal. Como en el grupo anterior, existen una serie de estudios que los ligan a estas reacciones, sin que de momento se conozca el mecanismo de acción, puesto que muchos de los estudios no se han realizado a doble ciego. La prevalencia de estas reacciones adversas en la población general se desconoce.

El último grupo lo constituyen los antioxidantes como butilhidroxianisol (BHA) y el butilhidroxitolueno (BHT), que se usan en muchos alimentos que contienen grasa y aceites. Otros productos químicos como el ácido fosfórico, el ácido cítrico y el ácido ascórbico, ayudan a mejorar la actividad de los antioxidantes. Los miembros de este grupo están muy relacionados entre sí. Contienen cantidades diferentes de vitamina E y al menos 8 de ellos están presentes de forma natural en aceites vegetales, cereales y frutos secos. El BHA y BHT son compuestos sintéticos que no se encuentran en forma natural. Estos se han relacionado con casos de asma, rinitis vasomotora, cefaleas, eritrodermia, dolor retroesternal, diaforesis o somnolencia. Aunque no se registró ninguna medida objetiva de los síntomas. También en este caso se desconoce el mecanismo de acción de estos compuestos y se requieren más estudios al respecto.

REACCIONES TÓXICAS

En 1500 Paracelso dijo: «Todo es veneno. Sólo la dosis distingue entre lo inerte y el veneno». Todos los compuestos químicos que contienen los alimentos, sean naturales o sintéticos, inertes o agregados, son potencialmente tóxicos. Debido a esto, el riesgo de exponerse a un compuesto químico en particular es determinado por la duración, dosis o frecuencia a la exposición. Las dietas inusuales pueden provocar intoxicaciones por compuestos químicos que normalmente se considerarían seguros. Por ejemplo, exploradores que iban al Polo Norte ingerían hígado de oso polar que contenía grandes cantidades de vitamina A, lo que resultaba peligroso para su salud.

Las reacciones adversas agudas a los alimentos incluyen infecciones (virales, bacterianas, parasitarias), intoxicaciones y alergias.

Intoxicaciones causadas por compuestos químicos sintéticos en los alimentos

El excesivo consumo de niacina puede causar prurito, eritrodermia, sensación de quemazón en la piel, especialmente en la cara y el tórax, y en algunos pacientes puede provocar síntomas gastrointestinales. El sorbitol y otros alcoholes polihídricos se utilizan como edulcorantes en alimentos dietéticos. El consumo excesivo de los azúcares de alcohol puede causar cuadros diarreicos de tipo osmótico, debido a su difícil absorción.

Productos químicos que se utilizan en la agricultura

Dentro de estos podemos mencionar los insecticidas que se agregan a los productos en grandes cantidades para protegerlos de las distintas plagas. Estos incluyen los organoclorados (DDT, clordane y otros que actualmente están prohibidos), organofosforados (malation, paration), carbamatos (carbaryl y aldicarb), compuestos botánicos (nicotin y pirethrum) y compuestos inorgánicos (arsénicos). Debido a que los residuos de los insecticidas que se encuentran en los alimentos son extremadamente bajos, algunos productos no son tóxicos para los humanos, otros se descomponen rápidamente en el medio ambiente y en raras ocasiones provocan intoxicaciones en los consumidores. No se han atribuido envenenamientos con el uso adecuado de los insecticidas. Lo mismo ocurre para los herbicidas y fungicidas. Los fertilizantes incorporan combinaciones de fósforo y nitrógeno. Los fertilizantes nitrogenados se oxidan a nitratos y a nitritos, y ambos son peligrosos para el ser humano si se consumen en grandes cantidades. Los niños representan un grupo de riesgo para presentar esta intoxicación. Algunas plantas como la espinaca pueden contener cantidades elevadas de nitratos si son fertilizadas en exceso. Las intoxicaciones agudas por nitritos pueden ocurrir en dosis muy pequeñas, con síntomas de eritrodermia, cefalea, molestias gastrointestinales y trastornos circulatorios. Otro grupo que se incluye es el de los fármacos de uso veterinario, como la penicilina, que se utiliza ampliamente y que podría provocar reacciones alérgicas en aquellos individuos susceptibles.

Contaminantes químicos provenientes de material de envase y contenedores

Entre estos mencionaremos la contaminación por plomo que puede ocurrir por el uso de algunos barnices y pinturas que se utilizan en ollas y sartenes al entrar en contacto con alimentos o bebidas ácidas. También la hojalata se utiliza comúnmente en la construcción de latas de conservas. Estas deben ser laqueadas en su cara interna pues al entrar en contacto con alimentos o bebidas ácidas, pueden provocar intoxicaciones, con síntomas gastrointestinales y cefalea. El envenenamiento por cobre generalmente se debe al mal funcionamiento de máquinas expendedoras de bebidas carbonatadas, pues al entrar en contacto la bebida ácida con el tubo de cobre esto hace que se libere en la bebida el mineral; los síntomas de intoxicación son principalmente gastrointestinales. La intoxicación por zinc puede ocurrir por el almacenamiento de alimentos o bebidas ácidas en contenedores galvanizados. El zinc es un potente emético y provoca principalmente síntomas gastrointestinales.

Productos químicos industriales

Los que provienen de la contaminación comúnmente migran a los alimentos en pequeñas cantidades. En muchas ocasiones los alimentos están contaminados con Bifenil policlorinato (PCB) y Bifenil polibrominado (PBB) que no provocan intoxicaciones agudas, pero debido a que son liposolubles sus efectos a largo plazo son preocupantes. Otro de estos productos a tomar en cuenta es el mercurio, ampliamente utilizado en la industria y capaz de provocar intoxicaciones agudas.

Intoxicaciones causadas por compuestos químicos que se encuentran de forma natural en los alimentos

Entre ellos podemos mencionar el envenenamiento por ciguatera, que se debe a la ingestión de pescado que se ha alimentado de una variedad de alga dinoflagelada, del género *Gambierdiscus*. Esta intoxicación es común en el Caribe y en el Pacífico, pero se puede encontrar en otras regiones del mundo por la distribución de la industria pesquera. Las toxinas son termoestables por lo que permanecen en el alimento procesado. Sus principales síntomas son gastrointestinales y neurológicos (parestesias, vértigos, debilidad, cefalea y mialgia). También existe el envenenamiento paralítico por moluscos, que resulta de la ingestión de moluscos como ostras, almejas, etc., que se han vuelto venenosos al alimentarse de un alga dinoflagelada, del género *Gonyaulax*. Esto ocurre en cualquier parte del mundo pero se encuentra de forma más común a lo largo del Pacífico y en las costas atlánticas de América del Norte. Las neurotoxinas involucradas se conocen como saxitoxinas. También son termoestables. Actúan bloqueando la transmisión nerviosa. Sus síntomas incluyen parestesias, ataxia, afasia, fiebre e inclusive parálisis de los músculos respiratorios. Otro cuadro es el envenenamiento amnésico por moluscos que se debe a la ingestión de mejillones, que se han alimentado del alga planctónica *Nitcheia pungens*. La toxina que produce es un aminoácido neuroexcitatorio y los síntomas son de predominio gastrointestinal y extrañas anomalías neurológicas, como confusión, cefalea incapacitante, pérdida de la memoria a corto plazo, convulsiones y coma. Otra patología es el envenenamiento diarreico por moluscos, causado por la ingestión de almejas que se han alimentado de un alga dinoflagelada del género *Dinophysis*. La toxina es un poliether y provoca diarrea, vómitos, náuseas y dolor abdominal. Para finalizar, mencionaremos el envenenamiento por pez globo, que ocurre principalmente en Japón y China. De las 30 especies de pez globo la mayoría no son tóxicas. El más peligroso es el que corresponde al género *Fugu*, considerado una delicadeza en Japón y China. Durante muchos años se consideró que la toxina era producida por el pez, pero existe alguna evidencia de que las bacterias marinas pueden ser la fuente de esta toxina (tetrodotoxina). Es termoestable y actúa bloqueando los canales de sodio de la membrana de la célula nerviosa. Los síntomas incluyen parestesias, temblor, ataxia, parálisis muscular y muerte. La mayoría de las toxinas se acumulan en el hígado y las vísceras del pez. La limpieza cuidadosa antes de su ingestión hace posible evitar el envenenamiento.

Micotoxinas. Se producen por una gran cantidad de mohos que pueden crecer en los alimentos. Un ejemplo es el ergotismo, enfermedad provocada por la ingestión de granos contaminados con el moho *Claviceps purpurea*. Existe una variante llamada ergotismo gangrenoso, que se caracteriza por sensación de quemazón en manos y pies, seguida por una restricción de la irrigación sanguínea a pies y manos que resulta en gangrena. En la agricultura moderna prácticamente se ha eliminado el ergotismo. Otra patología relacionada con las micotoxinas es la aleukia tóxica alimentaria que es causada por la ingestión de granos contaminados por mohos del género *Fusarium*, provocando sensación de quemazón, seguida de diarrea, náuseas y vómitos, con posterior destrucción de la médula ósea, anemia y plaquetopenia. Esta enfermedad se describió en Rusia durante la segunda guerra mundial y desde entonces no se han vuelto a comunicar más casos en humanos.

CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE ALIMENTOS

Debido a los riesgos que implican el manejo de los alimentos es muy importante cumplir con ciertos criterios para conseguir que los productos sean seguros para el consumidor.

Entre ellos es interesante evitar la contaminación cruzada, ya que pequeñas cantidades de distintos productos pueden contaminar otros que no los contienen dentro de sus ingredientes. Esto ha ocurrido por ejemplo en el caso del cacahuete, cuyas trazas se han encontrado en muchos productos que supuestamente no lo contenían.

Otro aspecto importante es que cada alimento que se compre tenga una etiqueta de información nutricional en la que se detallen con exactitud todos sus constituyentes.

El correcto manejo del almacenamiento y procesamiento para evitar la contaminación es otro aspecto a tomar en cuenta, evitando así no sólo todos los contaminantes patógenos, sino algunos que pueden parecer tan inocuos como lo sería el látex. Este puede provocar reacciones importantes en pacientes sensibilizados, por lo que los materiales como los guantes que se utilizan en el manejo de los alimentos deberían ser de otros componentes, como el poliuretano.

ASPECTOS NUTRICIONALES EN LAS REACCIONES ADVERSAS

Al realizar un análisis sobre los aspectos nutricionales que deben ser tomados en cuenta en el tratamiento de las reacciones adversas alimentarias, sean estas del tipo de alergia o de intolerancia alimentaria, se debe de evaluar desde dos puntos de vista. El primero, meramente nutricional, en donde la restricción o dieta de eliminación de los productos potencialmente alergénicos pueda constituir por sí misma una barrera difícil de abordar para el mantenimiento de un buen estado nutricional. Dependiendo del tipo de alimento implicado, así va a ser el grado de riesgo que tenga el paciente de sufrir una carencia nutricional que pueda ser desde leve y solventada con la adición a la dieta de otros alimentos que puedan suplir de forma segura el desequilibrio de macro o micronutrientes que ha causado la supresión del alimento, hasta una situación mucho más compleja que requiera del diseño cuidadoso de una dieta alternativa y de una estricta monitorización de su estado nutricional.

El otro factor importante en el campo dietético es la repercusión que pudiera tener la adopción de una nueva forma de alimentación en el estilo de vida y en el entorno familiar, aspectos que deben ser tomados en cuenta, ya que de ellos pueden derivar serios problemas de adaptación del paciente a su medio y la aparición de desórdenes alimentarios que repercutan en situaciones mucho más problemáticas. Afortunadamente ambos aspectos pueden ser abordados con relativa facilidad, mediante el trabajo multidisciplinario entre especialistas.

Desde el punto de vista nutricional, se debe partir de la elaboración de una correcta dieta de evitación, la cual debe ser adecuada y balanceada de acuerdo a la edad y tipo de paciente, se debe realizar un seguimiento nutricional continuo, e involucrar y enseñar a los padres o encargados de la alimentación del sujeto de la importancia que tiene para este la dieta, los cuidados a veces extremos que se deben observar en cuanto a la alimentación y preparación de los alimentos, pero además insistir en que estas situaciones, a menudo, en el caso particular de los niños, son transitorias y al cabo de un tiempo pueden retomar su antigua forma de alimentarse, y ayudar a que sea asimilada lo antes posible esta situación como una terapéutica más para el tratamiento integral del paciente alérgico o intolerante.

LA DIETA, CONSIDERACIONES GENERALES

Para la elaboración de la dieta del paciente con alergia o intolerancia a alimentos, es muy importante considerar la etapa en la cual hace su aparición esta patología, ya que esto hará diferente el abordaje nutricional y dietético. Los objetivos de la dieta serán: evitar los alimentos causantes de la reacción adversa, según la edad de cada paciente, y potenciar su adecuado crecimiento y desarrollo, o mantener su adecuado estado nutricional.

En el caso de los niños hay que tomar en cuenta que se encuentran en períodos de crecimiento y desarrollo, que pueden verse afectados si la ingesta de nutrientes es limitada o bien si estos no poseen

la calidad óptima para potenciar tales procesos. Es importante determinar el estado nutricional del niño en el momento del diagnóstico, así como la monitorización del mismo durante la instauración del plan nutricional. Tres aspectos primordiales deben ser tomados en cuenta en la dieta: cubrir los requerimientos energéticos según la edad; cubrir los requerimientos proteicos con proteínas de alto valor biológico en un mayor porcentaje, y asegurar que el aporte de vitaminas y minerales, como cofactores de desarrollo y crecimiento, sea el adecuado. En los adultos, el objetivo será mantener un adecuado estado nutricional para evitar problemas carenciales, siempre mediante una dieta completa y equilibrada.

Alimentación del paciente con alergia o intolerancia a las proteínas de leche de vaca

Este es quizá el alimento que más problemas presenta en la infancia, ya que sus características nutricionales lo convierten en un alimento fuente de proteína de alto valor biológico y de vitamina D, B₁₂, riboflavina, ácido pantoténico, calcio y fósforo, con aportes importantes de estos nutrientes en la dieta, aunque esta puede ser sustituida, según la edad, por otros alimentos alternativos que también son buena fuente de nutrientes, como la carne, legumbres, nueces. También hay que tener en cuenta que, por lo regular, en los niños alérgicos a las proteínas lácteas se debe retrasar dentro de su alimentación la introducción del huevo y el pescado debido al potencial alergénico de ambos.

Recomendaciones en la edad pediátrica

La recomendación inicial y que se aplica tanto a niños intolerantes como alérgicos, es prolongar la lactancia materna exclusiva cuanto tiempo sea posible, o por lo menos durante los primeros seis meses de vida y retrasar la ablactación hasta este momento. De no ser posible esta situación, está indicada la utilización de fórmulas artificiales cuya base proteica sea la soja. Es también importante no dar leche de otras especies animales por el peligro de que el niño desarrolle una reacción cruzada hacia ellas. En el momento de la ablactación se deben introducir alimentos según un esquema ya establecido, pudiendo recurrirse a fuentes alternativas de proteína, como las papillas elaboradas a base de carnes (ternera, pollo, cerdo y cordero) que son fuente de proteínas de alto valor biológico y de otros micronutrientes, y que pueden ser fácilmente adaptadas al gusto del niño.

Es recomendable también prolongar el consumo de la leche de soja en el niño todo el tiempo que este la acepte, para garantizar el adecuado aporte nutricional. En el niño alérgico mayor de un año y hasta que el médico lo indique, se debe continuar con la evitación de la leche y los productos lácteos y retrasar la introducción del huevo en su alimentación.

Para los niños con intolerancia a las PLV, debe mantenerse la lactancia materna exclusiva durante el mayor tiempo posible. De no poderse dar esta situación, se sustituirá por fórmulas artificiales altamente hidrolizadas de proteína de leche de vaca o fórmulas elementales, según sea la tolerancia a cada una, y ambas preferiblemente deben ser libres de lactosa. A los seis meses, se puede iniciar la ablactación, siempre eliminando todos los productos derivados de la leche y aquellos que dentro de sus componentes puedan tenerla, y el huevo. En esta situación también es aconsejable utilizar fórmulas a base de proteínas cárnicas, como se ha mencionado anteriormente, en los niños mayores de seis meses, debido a que las características organolépticas de las fórmulas altamente hidrolizadas o las elementales no tienen una buena aceptación cuando el niño va creciendo y su palatabilidad está un poco más desarrollada. Cuando esta situación de rechazo se presente es recomendable cambiarlas por fórmulas infantiles libres de leche, como las fórmulas de arroz o soja, que son consideradas como fuentes de calcio, vitamina A y vitamina D.

Es fundamental mencionar que estos niños requerirán un continuo y estricto control de su crecimiento, además del cálculo cuidadoso y minucioso de la dieta, para evitar deficiencias nutricionales que puedan repercutir negativamente en aquel.

No hay que olvidar que, como se mencionó al inicio, es muy importante estar pendientes de que los aportes de vitaminas y minerales sean los adecuados; de no ser así, se pueden utilizar suplementos comerciales farmacéuticos, o productos alimenticios que ya vengan comercialmente enriquecidos o fortificados con ellos.

En el caso de los niños mayores y adultos alérgicos a PLV, es necesario eliminar de la dieta la leche, sus derivados y todos los productos alimenticios en los que en su elaboración sea utilizada esta. Esto no es fácil, ya que son muchos los productos que la utilizan y muchas veces no se especifica claramente que se trate de «leche», sino que puede encontrarse bajo otra denominación como se mencionó anteriormente. Es muy importante leer detenidamente las etiquetas nutricionales de los alimentos que se van a consumir, para descartar todos aquellos potencialmente peligrosos. Además, existe la alternativa de ponerse en comunicación con los fabricantes si se tiene alguna duda sobre el producto.

Alimentación del paciente con alergia o intolerancia a las proteínas del huevo

El huevo es una buena fuente de proteína de alto valor biológico, además de vitamina B₁₂, ácido pantoténico, folacina, riboflavina, selenio y biotina, aunque no es considerado como un alimento esencial dentro de la dieta habitual de niños y adultos, ya que puede ser sustituido por otros alimentos que provean también un aporte adecuado de estos nutrientes.

Se debe evitar, tanto en niños como en adultos alérgicos, el consumo de huevo y de los productos que dentro de los ingredientes de su elaboración estén presentes proteínas de huevo. Esta eliminación de alimentos requiere una minuciosa lectura de las etiquetas nutricionales y tener en cuenta que en muchas de ellas no aparece la palabra «Huevo» o «Proteínas de Huevo» como tal, sino que pueden ser utilizadas otras denominaciones como ya se mencionó anteriormente. Existe una gran variedad de productos que lo utilizan por sus propiedades físicas, como la coagulación, emulsificación, para dar el acabado brillante a los productos de bollería, en los alimentos fritos y como clarificante en sopas, consomés, vinos, etc., por lo cual los alimentos en que haya sido utilizado de estas formas deben ser evitados en la dieta.

Algunos preparados de cereales también pueden contenerlas, por lo que a veces se recurre a la evitación de estos productos en la alimentación. Esta eliminación indiscriminada de cereales de la dieta puede provocar una inadecuada ingesta de vitaminas del complejo B y de hierro presente en los cereales, lo cual debe ser tomado en cuenta para ajustar el aporte de estos nutrientes.

Se debe enseñar a las personas encargadas de la alimentación del paciente alérgico, formas alternativas de preparar ciertos productos sustituyendo en las recetas los huevos por otro tipo de alimentos que puedan ser utilizados, haciendo de esta forma más variada la alimentación.

Por último, el seguimiento nutricional de estos pacientes alérgicos es muy importante. Debería asegurarse, en el caso de los niños, que la dieta propuesta satisfaga sus necesidades energéticas, proteicas y de vitaminas y minerales, y en el caso de los adultos aquella que sea adecuada y equilibrada.

Alimentación del paciente con alergia a pescados y mariscos

El pescado y los mariscos son una buena fuente de proteína de alto valor biológico, y representa un aporte significativo de niacina, vitamina B₆, vitamina B₁₂, vitamina E, fósforo y selenio, y en menores cantidades de potasio, magnesio y hierro.

Los pacientes con este tipo de alergia deben eliminar de su dieta el pescado y los diferentes productos alimenticios que se elaboran a base de él. Es importante recordar que en algunos sujetos existe evidencia de reacción cruzada entre diferentes tipos de pescado, por ello, en algunas ocasiones es necesario, para que la alimentación sea más segura, evitar el consumo de cualquier tipo de pescado.

Por lo general el pescado no es un alimento que se utilice frecuentemente como ingrediente de otros tipos de preparados alimenticios comerciales, sin embargo siempre es recomendable leer cuidadosamente las etiquetas nutricionales de los productos. Cuando se indique que se trata de un producto con sabor a pescado, por lo regular estos saborizantes se elaborarán a partir de carne de imitación de langosta u otros crustáceos. Cuando se tenga identificado el tipo de pescado causante de reacción alérgica y se desee comer en un asador o restaurante, se debe tomar en cuenta también que puede darse un tipo de contaminación en el momento del almacenamiento o preparación con otros pescados.

La alergia a los mariscos es más común en adultos que en niños. Se debe excluir de la dieta el alimento causante de la reacción alérgica, pero también es importante la posible reacción cruzada que puede haber entre los diferentes tipos de mariscos.

En el caso de los niños alérgicos al pescado, se suplirá este alimento por otros que tengan similares características nutricionales.

Alimentación del paciente con alergia a frutas y frutos secos

Las frutas dan un aporte significativo de vitaminas, minerales y fibra en la alimentación habitual de una persona, pero una gran variedad de ellas pueden ocasionar reacciones alérgicas en individuos susceptibles, por lo que debe evitarse de la dieta el consumo de las frutas a las que el paciente reacciona y de los productos alimenticios (postres, bollería, etc.) que puedan contenerlas, e incluir dentro de su alimentación otro tipo de frutas o alimentos que suplan los aportes nutricionales de las que no pueden ser consumidas.

Existe también una gran diversidad de frutos secos que pueden producir reacciones alérgicas en pacientes susceptibles, tal es el caso de las nueces, avellanas, cacahuets, almendras, nueces de macadamia, piñones, pistachos, etc. Es necesario eliminar de la dieta el consumo de estos alimentos. Algunas veces se hace necesario evitar varios tipos de estos por el riesgo de presentación de reacciones cruzadas. También deben eliminarse de la dieta todos los alimentos que para su elaboración las requieran, como los cereales, salsa de barbacoa, postres fríos, dulces, chocolates, etc.

DIETA PARA EL DIAGNÓSTICO DE ALERGIA ALIMENTARIA

La dieta para el diagnóstico de la alergia alimentaria consiste en la eliminación durante un período de tiempo de todos los alimentos que tengan un potencial alergénico, sustituyéndolos por otros que representen menos capacidad de sensibilización. Como en cualquier otra dieta, esta debe cubrir los requerimientos nutricionales del paciente, ser balanceada y adaptada a sus hábitos alimentarios. Esto representa un reto en su cálculo, debido a la restricción de una gran variedad de alimentos, algunos de los cuales son muy importantes por el aporte de proteína de buena calidad que brindan a la alimentación y por la necesidad de seguir una serie de indicaciones en la preparación de la dieta que la puede convertir según el gusto del sujeto en poco apetecible o variada. Aun así, la instauración de la dieta será por un corto tiempo, por lo cual no representa un riesgo grande para el estado nutricional del paciente.

En las dietas para niños menores de dos años, se deben considerar las siguientes indicaciones generales: en niños menores de 6 meses, dar únicamente lactancia materna o la fórmula de leche mater-

nizada de soja o la hidrolizada que se esté empleando en ese momento; en niños de 6 a 8 meses, agregar en la alimentación papillas de cereal de arroz y frutas que no tengan un potencial alergénico; a partir de los nueve meses se pueden agregar a la dieta papillas de carne (cordero, pollo, ternera) y calabacín, y al niño mayor de dos años agregar en su alimentación una mayor variedad de verduras, patatas, aceites y azúcar.

Para la dieta de niños mayores o adultos, se deben seguir las siguientes indicaciones

Una dieta adecuada a los requerimientos nutricionales del paciente:

- Consumir únicamente alimentos frescos, evitando los enlatados, congelados, empaquetados, embutidos, conservados o cualquier alimento preparado comercialmente.
- Cocinar los alimentos en preparaciones sencillas, que no requieran demasiados condimentos o combinar otros alimentos en su preparación.
- Utilizar técnicas culinarias sencillas, como horneado, asado, cocido o frito pero con pequeñas cantidades de aceite.
- No utilizar especias o colorantes.

Alimentos que se pueden incluir

- Carnes: pollo, vaca, cordero, conejo, cerdo.
- Verduras: frescas, excepto las que tienen alta capacidad alergénica.
- Cereales: arroz.
- Frutas: frescas, excepto aquellas de las que se sospeche que puedan estar implicadas en la patología alérgica.
- Condimentos: sal y azúcar.
- Aceite: de oliva o girasol.

A continuación se sugiere un ejemplo de un día del menú para una dieta de diagnóstico de alergia a alimentos. Hay que recordar que la dieta o indicaciones sobre su alimentación que se le den al paciente deben ir acordes a sus requerimientos y hábitos alimentarios en la medida que la dieta lo permita y el paciente lo necesita. En algunas ocasiones es necesario proporcionar al paciente una dieta con menús para toda la semana, mientras que en otros casos, es suficiente con darle un listado de los alimentos permitidos, prohibidos e indicaciones sobre sus métodos de preparación. Esto dependerá del criterio del profesional y de lo expresado por el paciente.

NUTRICIÓN ENTERAL Y PARENTERAL EN PACIENTES CON REACCIONES ADVERSAS A ALIMENTOS

Nutrición enteral

En el paciente pediátrico o adulto que requiera nutrición enteral (NE) para su alimentación, es necesario determinar la existencia de reacciones adversas a alimentos, situación que cobra mucho más interés si la alergia o intolerancia es a las proteínas de leche de vaca, esto debido a la amplia utilización de este sustrato como fuente de proteína en estas fórmulas.

Menú: aporta 2.000 kcal/día, con una distribución normal de macronutrientes

| | |
|----------------------|---|
| <i>Desayuno:</i> | 1 vaso pequeño de zumo de naranja natural* 1 pera mediana 1 taza de té con azúcar |
| <i>Media mañana:</i> | 1 manzana pequeña 1 vaso pequeño de zumo de pomelo natural* |
| <i>Comida:</i> | Ensalada fresca de lechuga (100 g), pepino y pimiento, aderezado con una cucharada de aceite de oliva y sal 1 filete de ternera a la plancha (120 g), 3 patatas pequeñas y un trozo de maíz dulce al vapor Uvas frescas (100 g) |
| <i>Merienda:</i> | 1 pera mediana 1 taza de té con azúcar |
| <i>Cena:</i> | Sopa de arroz (80 g) Pollo al horno (90 g), con zanahorias (100 g) y brócoli (100 g) al vapor aderezado con aceite de oliva y sal Uvas frescas (200 g). |

* Si se considera necesario se puede agregar libremente azúcar.

** Se puede utilizar un poco de aceite en la preparación de los platos además del que se utilice como aderezo en las ensaladas, siempre en poca cantidad.

Si el paciente presenta esta patología, se debe elegir la fórmula con menor respuesta alérgica, que aporte una alimentación balanceada y cubra los requerimientos energéticos y nutricionales que su situación en particular requiera, y se monitorizará su utilización como cualquier otra fórmula de NE.

En el caso de los pacientes adultos, están disponibles en el mercado una gran variedad de fórmulas con mezclas de proteína de soja-PLV, en las que el porcentaje de proteína de soja es muy variado. Debido a que la prevalencia de alergia-intolerancia a las PLV en los adultos es tan baja, se pueden usar estas fórmulas sin que represente peligro. Sólo en aquellos pacientes con alergia/intolerancia a la soja o a las PLV se debe tomar en cuenta su composición pues no las hace adecuadas para ser utilizadas en estos casos. Por otra parte, son muy pocas las fórmulas poliméricas exentas de PLV o de proteínas de soja que pueden ser utilizadas para la alimentación de estos pacientes. Otra alternativa la constituyen las fórmulas oligoméricas o hidrolizadas, entre cuyas características cabe mencionar que las proteínas son hidrolizadas en su mayoría a partir de PLV y se presentan en forma de oligopéptidos de 2 a 6 aminoácidos, lo que reduce considerablemente su capacidad alérgica, o bien como aminoácidos libres. Hay que tomar en cuenta que algunas de estas fórmulas pueden no ser completamente equilibradas, principalmente en lo que respecta al aporte de grasa, y poseen una osmolaridad elevada, aspectos que deben observarse cuidadosamente para evitar cualquier problema.

En el caso de las fórmulas de NE pediátricas, se pueden emplear con facilidad las fórmulas de leche maternizadas hidrolizadas o de soja que se han mencionado con anterioridad, aunque también se encuentran disponibles fórmulas para NE especializadas oligoméricas o monoméricas, cuyo aporte proteico está en forma de aminoácidos libres.

Como conclusión final cabe señalar que lo más importante es la adecuada y cuidadosa selección de la fórmula de NE que se va a emplear y la importancia de la identificación en la historia médica y nutricional de todos los pacientes.

Nutrición parenteral

La utilización de nutrición parenteral en un paciente alérgico o intolerante a alimentos no debe significar un problema, ya que los productos disponibles para cubrir el aporte nitrogenado en este tipo de alimentación son formulaciones que contienen aminoácidos libres elaborados sintéticamente, con lo cual su capacidad alergénica es muy baja, lo que los hace que puedan ser utilizados con mucha seguridad en estos sujetos. Es importante, como en cualquier otra vía de alimentación, que la dieta sea acorde con las necesidades nutricionales del paciente y se tenga una monitorización adecuada de ella.

BIBLIOGRAFÍA

- Cross ML, Gill HS. Can Immunoregulatory Lactic acid Bacteria Be Used As Dietary Supplements to Limit Allergies? *Int Arch Allergy Immunol*, 2001, 125, 112-119.
- Dean T. *Food intolerance and food industry*. Cambridge. Ed Woodhead Publishing Limited, 2000.
- Ebo D. *IgE-Mediated Allergy From Natural Rubber Latex*. Bruselas, The UCB Institute of Allergy, 2000.
- Esteban, A, Ruiz Santana S, Gran T. *Alimentación enteral en el paciente grave*. Barcelona. Ed. Springer-Verlag Ibérica, 1994.
- Fernández-Rivas M, Cuevas. Peels of rosaceae fruits have a higher allergenicity than pulp. *M. Clin Exp Allergy*, 1999, 29, 1239-1247.
- Helbling A, Haydel R, McCants ML, Musmand J, El-Dahr J, Lehrer S. Fish allergy: is cross-reactivity among fish species relevant? Double-blind placebo-controlled food challenge studies of fish allergic adults. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 1999, 83, 517-523.
- Kanny G, Moneret-Vautrin DA, Flabbee J, Beaudouin E, Morisset M. Population study of food allergy in France. *J Allergy Clin Immunol*, 2001, 108, 133-140.
- Lozano de la Torre MJ, Lorente Toledano F. Mesa Redonda: Alergia e intolerancia alimentaria, Aspectos terapéuticos. *Bol Pediatr*, 1999, 39, 172-180.
- Luyt D, Dunhbar H, Baker H. Nut allergy in children: investigation and management». *J R Soc Med*, 2000, 93, 283-287.
- Martorell A, Bone J, García Ara MC, Nevot S, Martín, AM. Allergy to egg proteins. Food Allergy Committee of the Spanish Society of Pediatric Clinical Immunology and Allergy. *Allergol Immunopathol*, 2001, 29, 72-95.
- Martín M, García Ara MC, Pascual C. Mesa Redonda: Alergia e intolerancia alimentaria. *Bol Pediatr*, 1999, 39, 140-147.
- Metcalfe DD, Sampon HA, Simon RA. *Food allergy: Adverse reactions to food and additives*. Cambridge. Ed. Blackwell Science, 1997.
- Middleton E, Reed Ch E, Ellis E, Adkinson F, Yunginger JW, Busse WW. *Allergy. Principles and practice*. St Louis. Ed Mosby-Yearbook, 1998.
- Mohan LK, Scott-Stump S. *Krause's Food, nutrition and diet therapy*. United States of America. Philadelphia Ed. Saunders Company 2000.
- Mygind N, Dahl R, Pedersen S, Thestrup-Pedersen K. *Essential allergy*. Oxford. Ed. Blackwell Science, 1996.
- Oehling A. *Alergología e inmunología clínica*. Madrid, Ed. Interamericana McGraw-Hill, 1995.
- Rance F, Kanny G, Dutau G, Moneret-Vautrin A. Food hypersensitivity in children: Clinical aspects and distribution of allergens. *Pediatr Allergy Immunol*, 1999, 10, 33-38.
- Salas J, Bonada A, Tralero R, Engrava M. *Nutrición y dietética clínica*. Barcelona. Ed. Doyma, 2000.
- Shierer SH, Furlong TJ, Muñoz-Furlong A, Burks AW, Sampson HA. A voluntary registry for peanut and tree nut allergy. *J Allergy Clin Immunol*, 2001, 108, 128-32.
- Vásquez C, Santos-Ruiz MA. *Vademécum de nutrición artificial*. Ed. Días de Santos, Madrid, 2000.

- Ácido
 - oleico: 142
 - grasos esenciales (AGE): 141, 142, 171
 - grasos poliinsaturados (AGPI): 141,142
- Alergia/s alimentaria/s: 201-219
- Alimentación
 - básica adaptada: 181
 - básica tradicional: 180
 - del paciente alérgico: 216-217
 - oral modificada: 180
- Alimentos aconsejados: 115
- Análisis de peligros y puntos de control crítico:
 - 51, 52, 53, 66, 67, 71
- Análisis microbiológicos: 61
- Análisis nutricional: 12, 108-110, 111, 112, 115-116
- Anticuerpo: 201,202,205
- Antígeno: 96, 201, 203, 207
- Antropometría: 75, 85-86
- Archivo: 15, 46, 64
- Aspectos legislativos: 65
- Atopía: 201
- Broncoaspiración: 161, 164, 165, 178
- Cadena de calor: 57
- Cadena de frío: 27, 28, 43, 47, 55, 57, 58
- Calendario de menús: 105, 114
- Calidad de vida: 17, 77, 103, 135, 155, 159, 160, 175, 176, 184, 187
- Catering: 65, 147
- Ciclo de alimentos: 17
- Codificación de dietas: 113
- Colectividad/es: 20, 65, 66, 67, 70, 79, 80, 103, 104, 106, 107
- Comidas preparadas: 56, 64, 67-73
- Complexión: 86,87
- Complicaciones de la NE: 138
- Complicaciones de la NP: 147
- Composición corporal: 79, 80, 86, 90-91, 92
- Constipación: 138, 164-165
- Consulta de nutrición: 179
- Contaminación cruzada: 142, 214
- Contaminantes químicos: 213
- Descongelación: 30, 31, 54, 57
- Diagramas de flujo: 53
- Diarrea: 76, 96, 98, 131, 132, 135, 136, 138, 159, 164, 165, 176, 184, 203, 206, 207, 211, 214
- Dietas especiales: 103, 104, 136, 137
- Dietas oligo-monoméricas: 136,137
- Dietas poliméricas: 136,137
- Dietas trituradas de alto valor nutricional: 182
- Diseño de dietas: 104
- Disfagia: 154, 175, 177, 178, 183, 186, 203, 211
- Distribución del área de cocina: 6-8
- Electrolitos: 76, 90, 139, 140, 144, 147, 148, 169, 170, 176, 194
- Emplatado: 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 45, 46, 58, 59, 127
- Emulsiones lipídicas: 142, 143
- Enfermedad Inflamatoria Intestinal: 77, 132, 137, 176
- Enfermedades neurodegenerativas: 178
- Enriquecedores de la dieta: 182, 183
- Estado nutritivo: 75, 78, 79-82, 84, 92, 93-98, 100, 189, 195, 200
- Estrategia: 20, 180
- Evolución legislativa: 66, 67
- Examen físico: 80, 81, 82, 96, 97, 164, 204
- Fibra dietética: 135, 136
- Formación continuada: 53, 63, 68, 70

- Fórmula dietética: 105, 106, 107, 114, 115
Fórmulas de nutrición enteral: 130, 219, 220
Fórmulas de nutrición parenteral: 140
Fórmulas de sustitución: 206
Frutas: 11, 24, 25, 28, 34, 35, 38, 56, 99, 109, 182, 197, 201, 203, 204, 205, 208, 209
Frutos secos: 109, 197, 201, 204, 208, 209, 212, 218
Gastrostomía endoscópica percutánea (PEG): 161
Gestión de dietas: 110, 125, 126, 189
Gestión de pacientes: 124, 126
Higiene: 10, 20, 26, 39, 40, 45, 51, 55, 62, 63, 66, 67, 68, 70, 72, 73, 112, 156
Higiene de productos alimenticios: 69
Higiene personal: 62
Historia dietética: 81, 85, 106, 120, 122
Hojas de control: 55
Implantación: 52, 53, 120, 121, 148
Indicaciones de la NE: 131
Indicaciones de la NP: 132
Infección por VIH: 175, 179
Informática nutricional: 119-122, 123
Informe psicosocial: 84
Ingestas recomendadas: 85
Inmunoglobulina E (IgE): 202
Intolerancia alimentaria: 201-203, 210-212, 214
Intoxicación: 53, 213-214
Kwashiorkor: 78, 83, 84, 195
Limpieza y desinfección: 51, 53, 56, 58, 60-61
Línea de procesado: 6
Malnutrición hospitalaria: 75, 77, 100
Manipuladores de alimentos: 64, 70
Manual de dietas: 3, 9, 10, 111, 113, 122, 126
Marasmo: 77
Mariscos: 26, 201, 208, 217
Menú opcional: 108
Menú orientativo: 114, 115
Metabolismo
 hidrocarbonado: 94
 lipídico: 94
 proteico: 92
Mezclas ternarias: 147
Microbiología: 51
Micronutrientes: 105, 114, 127, 169, 176, 177, 182, 185, 216
Muestras testigo: 58
Norma de etiquetado sobre propiedades nutricionales: 70
Normas de higiene: 64, 66, 67, 68, 70
Normas microbiológicas: 71-73
Nutrición ambulatoria: 175
Nutrición artificial (NA): 3, 9, 80, 96, 120, 129, 130, 133, 151, 152, 157, 158, 180, 186
Nutrición artificial domiciliaria: 151, 152, 153
Nutrición enteral (NE): 10, 129, 130, 132, 151, 152, 161, 183, 184, 186, 187, 219
Nutrición enteral domiciliaria: 160
Nutrición parenteral domiciliaria: 166
Oficina de dietas: 13
Ostomías para alimentación: 134
Paciente oncológico: 177
Postquirúrgicos: 176
Patología neurológica: 178
Pauta dietética: 105, 106, 107, 114, 119
Perímetro del brazo: 89
Pescado: 24, 208, 217
Peso: 55, 86, 99, 113
Pesos tabulados: 88
Planificación de dietas: 103, 106-116, 120
Plato cocinado: 45, 67
Plato precocinado: 67
Pliegues cutáneos: 86, 87, 89
Programa de limpieza: 4, 53, 60, 61, 62
Proteínas de huevo: 204, 207, 216
Proteínas de leche de vaca (PLV): 204, 205, 206
Proteínas plasmáticas: 80, 92, 94, 191, 192, 193, 195
Proveedores: 20-22, 53, 54, 126, 158
Reacciones adversas: 201-203, 205, 206, 208, 210-212, 214, 219, 220
Reacciones enzimáticas: 192, 210
Reacciones farmacológicas: 201, 210
Reacciones indefinidas: 211
Reacciones no tóxicas: 202
Reacciones tóxicas: 201, 208, 212
Residuos: 6, 35, 44, 48, 60, 110, 113, 138, 140, 164, 165, 212
Respuesta inmune: 77, 95
Restauración colectiva: 1, 65
Restauración hospitalaria: 1-5, 10, 12
Restauración social: 65, 107
Restauración tradicional: 65
Riesgo nutricional: 76, 77, 96, 98
Riesgo sanitario: 61
Riesgos microbiológicos: 52
Rotación de productos: 56
Sistema APPCC: 65-68, 51-53

Sistemas de control: 42, 51
Sistemas de restauración: 65-67
Soluciones de aminoácidos: 143-144
Sondas de nutrición: 162, 163
Sondas nasointerísticas: 133
Stock: 21, 41, 57, 126, 124
Stock de seguridad: 21, 41
Tecnología informática: 119
Tratamientos térmicos: 36

Triglicéridos de cadena larga (TCL): 136, 142
Triglicéridos de cadena media (TCM): 136
Unidades de nutrición clínica y dietética: 2, 110, 179
Valoración del estado nutricional: 75, 78-82, 91, 92, 94, 95, 98, 100
Valoraciones antropométricas: 85, 86
Vigilancia: 28, 53, 73, 78, 175
Vómitos y regurgitación: 138, 165