

Los Servicios de Farmacia en los Hospitales Militares: su evolución (Hospital Militar de Vigo)

Juan Antonio Pagan Díez*

RESUMEN

EL autor expone la aplicación en el Servicio de Farmacia del Hospital Militar de Vigo de nuevas técnicas de Farmacia Clínica: Guía Farmacológica, S. D. M. en Dosis Unitarias, Centro de Mezclas Intravenosas, preparación de mezclas de N. P., Centro de Información de Medicamentos, Formación de personal y los resultados obtenidos con las mismas.

INTRODUCCION

DESDE hace dos décadas, por el año 1962, comenzó en EE.UU. una transformación de la Farmacia de Hospital que iba a afectar a su planteamiento y filosofía, extendiéndose y asimilándose por parte de otros países.

Este cambio vino impuesto por la complejidad del medicamento. Complejidad referida a su número, a su potencia, a la constante aparición de nuevos medicamentos, a una eficaz información, a una adecuada distribución, a detectar interacciones, a la realización de mezclas de nutrición parenteral, mezclas intravenosas, etcétera. Es decir, conforme va aumentando la complejidad del tratamiento y apareciendo nuevas técnicas, la Farmacia de Hospital asume las que le son propias, responsabilizándose de todo lo relativo al medicamento y su aplicación al enfermo. De esta manera, el farmacéutico, que hasta entonces se había visto relegado por una serie de circunstancias a un papel de «almacenero diplomado», asume toda su dimensión aplicando todos sus conocimientos, enfocados a una total atención al paciente e integrándose completamente en el equipo asistencial del hospital.

Los Servicios de Farmacia en los hospitales militares no han sido ajenos a la transformación que lentamente se está operando, y queremos exponer la experiencia de 6 años —comenzamos en 1977— en el Hospital Militar de Vigo del funcionamiento de estas nuevas técnicas.

Las vamos a ir desarrollando en el mismo orden en que fueron introducidas. El tratamiento que queremos darle a la exposición es eminentemente práctico, explicando de forma concreta cómo funciona en nuestro hospital cada una de ellas, sin entrar en profundidades teóricas, que, por otra parte, pueden encontrarse ampliamente en la bibliografía.

Las nuevas técnicas que pusimos en funcionamiento son:

- Comisión de Farmacia y Terapéutica.
- Guía Farmacológica.
- S.D.M. (Sistema de Distribución de Medicamentos) en Dosis Unitarias.
- Centro de Mezclas Intravenosas.
- Nutrición Parenteral.
- Formación de Personal.
- Información de Medicamentos.

COMISION DE FARMACIA Y TERAPEUTICA

Es una Comisión que tiene como presidente al director del hospital, y como vocales, al jefe de los Servicios Médicos y los jefes de los Servicios de Medicina, Cirugía y Farmacia. Eventualmente, pueden actuar como vocales el personal facultativo que se estime necesario, aunque es práctica normal la asistencia a las juntas de la Comisión de la mayoría de los jefes de los Servicios Médicos.

La Comisión tiene como misiones fundamentales:

- a) Redactar la Guía Farmacológica.
- b) Dar altas o bajas a medicamentos en la misma.
- c) Decidir sobre la distribución de medicamentos.
- d) Planificar normas sobre nutrición parenteral y mezclas intravenosas.

GUIA FARMACOLOGICA

Se puede definir sucintamente como «una relación de los únicos medicamentos que se pueden utilizar en el hospital».

En España hay unos 350 laboratorios que fabrican alrededor de 7.000 especialidades farmacéuticas; algunas son iguales y otras muy parecidas en su composición. Tratando de racionalizar, y atendiendo a los principios de disponibilidad, economía y funcionalidad, se impone limitar el número de las que vamos a utilizar.

Para confeccionar una Guía Farma-

* Capitán de Farmacia. Servicio de Farmacia. Hospital Militar de Vigo.

CLASICO		DOSIS UNITARIAS	
PERSONAS	ACCIONES	ACCIONES	PERSONAS
Médico Enfermera Farmacéutico Enfermera Enfermera Paciente	Prescripción Petición Dispensación Distribución Administración	Prescripción Petición Dispensación Distribución Administración	Médico ↑ ↓ Farmacéutico ↑ Enfermera ↓ Paciente

cológica se comienza por hacer una relación de grupos terapéuticos de medicamentos, en función de los servicios (especialidades médicas) que tenga el hospital. Posteriormente, y por la Comisión de Farmacia y Terapéutica, se van seleccionando los principios activos y especialidades farmacéuticas que ha de contener cada grupo.

La adquisición a un determinado laboratorio preparador se hará en función de la relación calidad/precio, determinada por el Servicio de Farmacia.

Esta Guía Farmacológica no es cerrada, sino que conforme van apareciendo medicamentos nuevos y siempre que sean una novedad terapéutica constatada, se van incorporando. Asimismo se van sustituyendo los que a través del tiempo van quedando obsoletos. Estas sustituciones las realiza la Comisión de Farmacia y Terapéutica basándose en una veraz información que es recopilada, tamizada y expuesta a la misma para su discusión por el Servicio de Farmacia.

VENTAJAS

1.^a Tener siempre en Farmacia «stocks» de todos los medicamentos que están en la Guía Farmacológica, por lo que se le pueden administrar inmediatamente al enfermo.

2.^a Manejo de un menor número de medicamentos; por tanto:

a) Menor cantidad de dinero inmovilizado en «stocks».

b) Gestión de «stocks» más sencilla.

c) Mayor funcionalidad en la dispensación.

3.^a Utilizar medicamentos seleccionados, que al serlo en calidad y precio, tendremos entre los de mejor calidad, los de más bajo costo.

DISTRIBUCION DE MEDICAMENTOS EN DOSIS UNITARIAS

Es necesario, en principio, definir lo que es una dosis unitaria: «es una unidad simple de medicamento, comprimido, gragea, vial, etcétera, perfectamente envasada e identificada».

La distribución de medicamentos en este sistema trata de evitar cualquier error, y en caso de producirse, detectarlo antes de la administración, realizando un perfecto control desde la prescripción del medicamento hasta su administración al enfermo.

En el complejo mundo hospitalario, la petición, distribución y administración de medicamentos siempre ha adolecido de un control distinto al del personal que efectuaba dichas funciones. Esto ha dado lugar a que se produjeran errores en el último paso, administración al enfermo, calculado en un 20%, y sin que pudiera ser detectado eficazmente.

Vamos a comparar el sistema de D. M. clásico y en dosis unitarias.

Comentémoslos brevemente.

Clásico: El médico prescribe una determinada medicación al paciente; la enfermera interpreta la prescripción realizando la petición a Farmacia. El farmacéutico realiza la dispensación en frascos y cajas completas. La enfermera recibe esta medicación, y para administrarla al enfermo ha de hacer

una distribución, depositando en pequeños recipientes los comprimidos, grageas, supositorios, etcétera, que corresponden a cada uno; de esta manera tendremos un recipiente conteniendo una serie de medicamentos manipulados sin envoltorio e imposible, o muy difícil, de identificar en un momento determinado. Posteriormente, dichos medicamentos son administrados al enfermo.

S. D. M. en dosis unitarias: Quizá lo más característico de este S. D. M. es que la distribución y administración son realizadas por distintas personas y que el personal de enfermería tiene contacto con los medicamentos sólo una vez: en la administración. Asimismo existen una serie de controles encaminados a evitar errores y detectarlos, pudiendo saber en qué paso se han cometido. Además, los medicamentos se emplean en dosis unitarias; es decir, perfectamente envasados en envases individuales y completamente identificados.

Disponemos de un *Departamento de Farmacotecnia* cuya misión es envasar



Foto 1.—Termoselladora manual.

en dosis unitarias aquellos medicamentos que no vienen presentados en esta forma. Este Departamento dispone de una termoselladora manual (Foto 1) que nos permite los envasados de formas farmacéuticas sólidas y líquidas orales. Las formas sólidas se reenvasan en Blister con alvéolo de forma trapezoidal que se adapta perfectamente tanto a comprimidos, grageas y cápsulas como a sus diferentes tamaños (Foto 2).

Cambiando la matriz de la termoselladora, nos sirve para el cerrado de los recipientes en forma de vaso pequeño de PVC y tapa de aluminio que contiene las formas líquidas orales; de aquí, y una vez quitada la tapa, toman los enfermos directamente su contenido. El llenado de los recipientes se hace mediante una dosificadora de líquidos que suministra la dosis adecuada (Foto 3).

Cuando se prescribe un medicamento por vía oral, se procura que sea una forma farmacéutica sólida. En los casos en que esto no es posible, se envasa un pequeño lote del jarabe, que suele ser lo que ha de administrarse durante dos días. Se hace para preservar la estabilidad de los preparados en su nuevo envase unidosis de acuerdo con las consultas realizadas a los laboratorios fabricantes.

También disponemos de una máquina impresora de etiquetas (Foto 4),

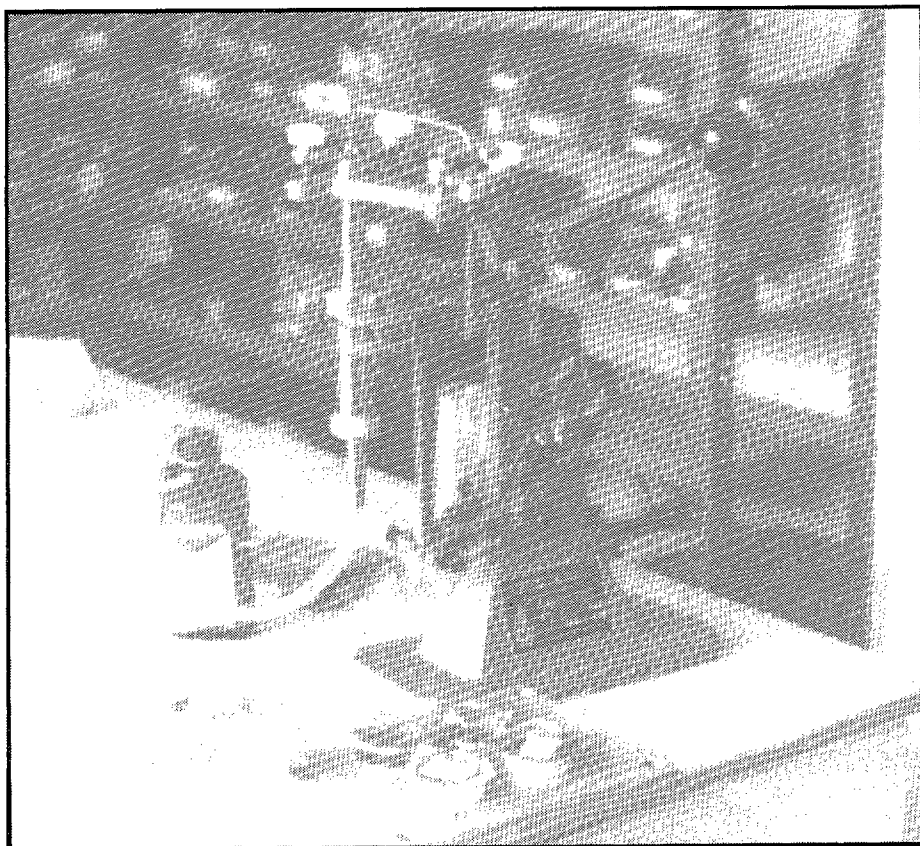


Foto 3.—Dosificadora manual de líquidos. En la parte inferior se observa la matriz de la termoselladora para cerrado de envases de líquidos.

mediante la cual confeccionamos las etiquetas que, una vez pegadas en cada envase unitario, nos la van a identificar perfectamente con el nombre comercial, principio activo, dosis, fecha de caducidad y lote.

Llevamos un libro de control de los lotes que transformamos en dosis unitarias y en el que reflejamos: nombre del medicamento, laboratorio fabricante, fecha de caducidad, lote del fabricante, fecha del envasado en do-

sis unitarias y lote de dicho envasado.

Veamos cómo se desarrolla es S. D. M. que nos ocupa: El médico prescribe en un impreso especial denominado de Ordenes Médicas (Foto 5) y que consta de un original y cuatro copias de papel NCR. La prescripción queda copiada en la que se encuentra inmediatamente debajo y, por tanto, en cada impreso se puede prescribir cuatro veces. La prescripción se acoge a un horario de administración determinado de antemano, que en nuestro caso es: 9, 13, 17, 21, 1 y 5 horas. La copia de la prescripción es enviada a Farmacia, donde es interpretada por un farmacéutico y chequeada por si existiesen interacciones entre los medicamentos prescritos. Si es correcta, se pasan todos los datos a la denominada «Hoja de Unidosis» (Foto 6); quien la realiza firma en la copia de O. M. en el lugar que pone «Iniciales de la enfermera». Dichas hojas se guardan en una carpeta de anillas y son las que vamos a emplear diariamente en Farmacia para realizar las dispensaciones-distribuciones de los medicamentos. Como se ve en la Foto 6, consta de identificación del paciente, lugar para anotar medicamentos, dosis y vía y 8 columnas, de las que la primera se utiliza para las horas de administración y las demás para los días de la

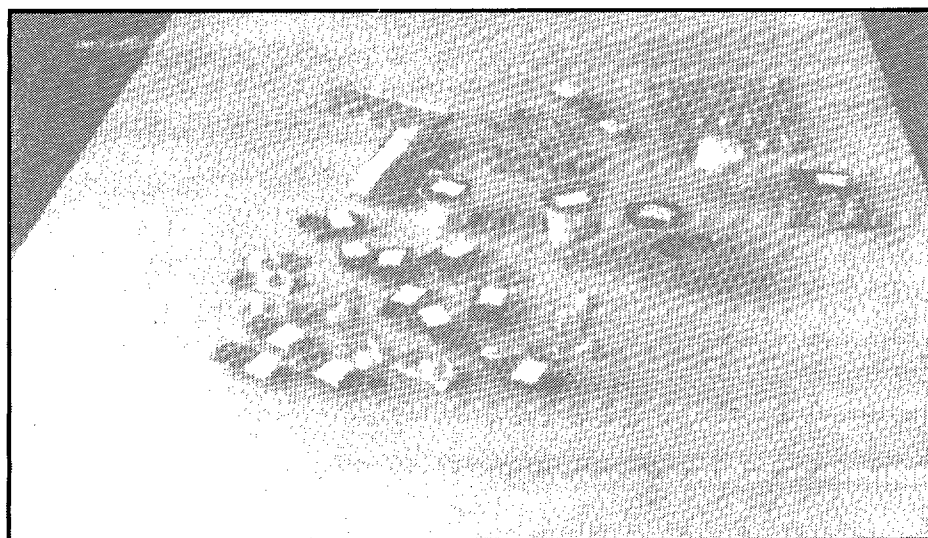


Foto 2.—Formas farmacéuticas sólidas y líquidas orales reenvasadas en nuestro Departamento de Farmacotecnia.

Los Servicios de Farmacia en los Hospitales Militares: su evolución (Hospital Militar de Vigo)

semana. No van impresas, para poder aprovecharlas todas, sea cual fuere el día de ingreso del enfermo. En dichas columnas, la persona que realiza la dispensación, en las distintas horas de cada día, pone sus iniciales.

Para la dispensación-distribución de medicamentos se emplean los carros de unidosis, los cuales tienen dos contenedores de 18 cajoncitos que correspondan, cada uno, a un número de cama, y a su vez están divididos en 4 departamentos para las distintas horas de administración (Fotos 7 y 8). Lleva un sistema mediante el cual, y con una llave, bloquea los cajoncitos de forma que ninguna otra persona a la autorizada para la administración puede tener acceso a la medicación del carro. En la parte superior lleva una

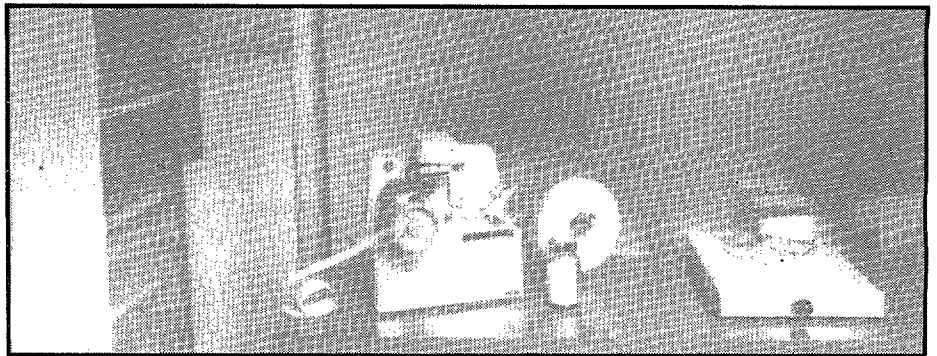


Foto 4.—Impresora de etiquetas.

superficie de trabajo en acero inoxidable; en un lateral, el fichero para las fichas-control y un recipiente para recoger las envolturas de los medicamentos administrados. En la parte inferior tiene dos cajones y una superficie con altura suficiente para que puedan depositarse SIVGV, caso necesario (Foto 9). La dispensación-distribución la realiza Farmacia dos veces al día. Por la mañana, con antelación suficiente a la primera administración, 13 horas, y contiene las dosis de las 13 y 17 horas, cada una en su departamento, correctamente identificada; y otra antes de

las 21 horas, y que lleva también las de las 1, 5 y 9 horas. Una vez terminada, es chequeada por un farmacéutico que comprueba si el contenido de los departamentos de los cajoncitos es la medicación correcta. La enfermera en planta confecciona una ficha-control (Foto 10), tomando los datos del original de Ordenes Médicas, en donde indica: identificación del enfermo, medicación, dosis, vía y hora de administración, que se encierra en un círculo. A la hora de la administración, la enfermera toma su fichero-control, lo deposita en el soporte del carro, des-

HOSPITAL MILITAR VIGO

INSTRUCCIONES: 1. Utilice solo bolígrafo
2. Firme siempre después de cada orden de medicamentos.
3. Envíe la copia a Farmacia
4. Tache las líneas sin usar después de haber enviado la última copia a Farmacia. Principie un nuevo impreso y péngalo en la historia.

Med. Int. 12/11 Nombre del Paciente: José García García N.º Historia Clínica: 23472

¿ES ALERGICO A ALGUN MEDICAMENTO? No Médico que lo ha escrito: Dr. Penalta

DÍA Y MES	HORA	INDICACIONES DE LA ENFERMERA
20-8	9h	Amoxicilina 500 mg capsula 9, 17 y 21 Brouqual jbe 09, 17 y 21 Becozque A. forte comprimidos 13 y 21

OROFARMACIAS MEDICAS

Foto 5.—Impreso de órdenes médicas.

HOSPITAL MILITAR VIGO HOJA DE DISPENSACION SERVICIO DE FARMACIA

Servicio: Med. Int. Habitación: 12/11 Nombre: José García García Historia: 23472

MEDICACION	Horas	S	B	L	M	X	J	V
Amoxicilina 500 mg capsula	9		A.B.					
	17	J.P.	J.P.					
Brouqual jbe	9		A.B.					
	17	J.P.	J.P.					
Becozque C. forte comprimidos	13	J.P.	J.P.					
	21	A.B.	A.B.					

Foto 6.—Hoja de unidosis.

bloquea los cajoncitos con su llave y se dispone a realizar la administración.

Al llegar a la cabecera de un enfermo, mira el número de la cama, extrae la ficha-control correspondiente e identifica al paciente preguntándole nombre y apellidos; a continuación abre el cajoncito que contiene su medicación y guiándose por su ficha-control va chequeando la medicación que, según Farmacia, corresponde administrar a esa hora. Si es correcta, se le administra, debiendo tomarla el paciente en su presencia. Caso de que hubiese discrepancia entre lo anotado en la ficha-control y lo enviado, no se administra, haciendo constar el «porqué» en una nota, que es depositada en el cajoncito junto a la medicación, para posteriormente aclararlo con Farmacia.

Estudio de errores: Vamos a estudiar los errores y su posible detección desde que se prescribe la medicación a un enfermo hasta que se le administra, tanto en el S. D. M. clásico como en dosis unitarias.

Error de petición: En el S. D. M. clásico se produce al interpretar erróneamente la enfermera la prescripción del médico, pidiendo a Farmacia un medicamento de nombre parecido al prescrito. Este error no es detectable, pues el nombre incorrecto del medicamento ha sido pasado también al libro de medicación.

En el S. D. M. en dosis unitarias, al no existir este «paso», no puede producirse este error.

Error de dispensación: Se produce en Farmacia al no interpretar correctamente la petición, bien sea en su totalidad, enviando un medicamento distinto, o variando la forma farmacéutica o concentración. Este error es detectable en el S. D. M. clásico al cotejar la enfermera lo recibido de Farmacia. En el S. D. M. en dosis unitarias se detecta este error al comparar la enfermera la medicación del carro, enviada por Farmacia, con la de su ficha-control.

Error de distribución: En el S. D. M. clásico se produce cuando la enfermera va colocando la medicación de los enfermos en pequeños recipientes con el número de la cama. Puede suceder que se equivoque al tomarlo del

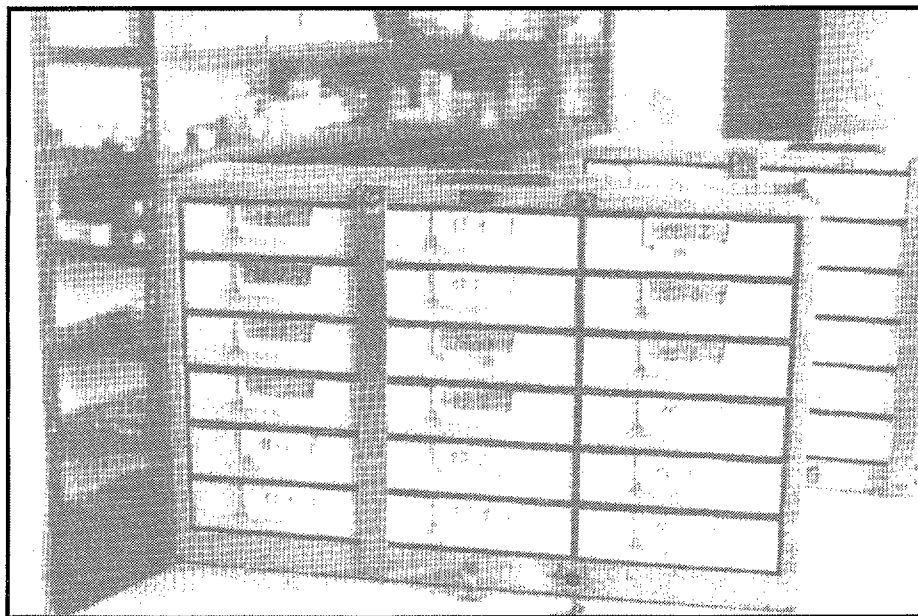


Foto 7.—Contenedor de cajoncitos de un carro de unidos. Los de la derecha están desbloqueados.

frasco o bien que lo introduzca en un recipiente distinto. Este error no es detectable, ya que normalmente no hay un posterior chequeo, y aunque lo hubiese, sería imposible efectuarlo correctamente, pues los comprimidos, grageas, etcétera, no tienen envoltura que las identifique. En el S. D. M. en dosis unitarias hay un chequeo en Farmacia, realizado por un farmacéutico distinto al que realizó la dispensación-distribución y posteriormente también es chequeada la medicación por la enfermera con su ficha-control. Esto puede hacerse perfectamente, pues la medicación va totalmente identificada.

Error de administración: Se produ-

ce al administrar al enfermo una medicación equivocada. Sería el final de todos los errores anteriores, en el S. D. M. clásico, que no han podido ser detectados. En este «paso» concreto también puede producirse un error, y sería administrar una medicación correcta a un enfermo equivocado. Se produce al cambiar de cama a un enfermo sin conocimiento de la enfermera y ésta no identificarlo en el momento de administrar la medicación.

En el S. D. M. en dosis unitarias se identifica al enfermo preguntándole su nombre. Caso que no sea posible comunicarse con él, se hará con algún familiar o de otra forma, de modo

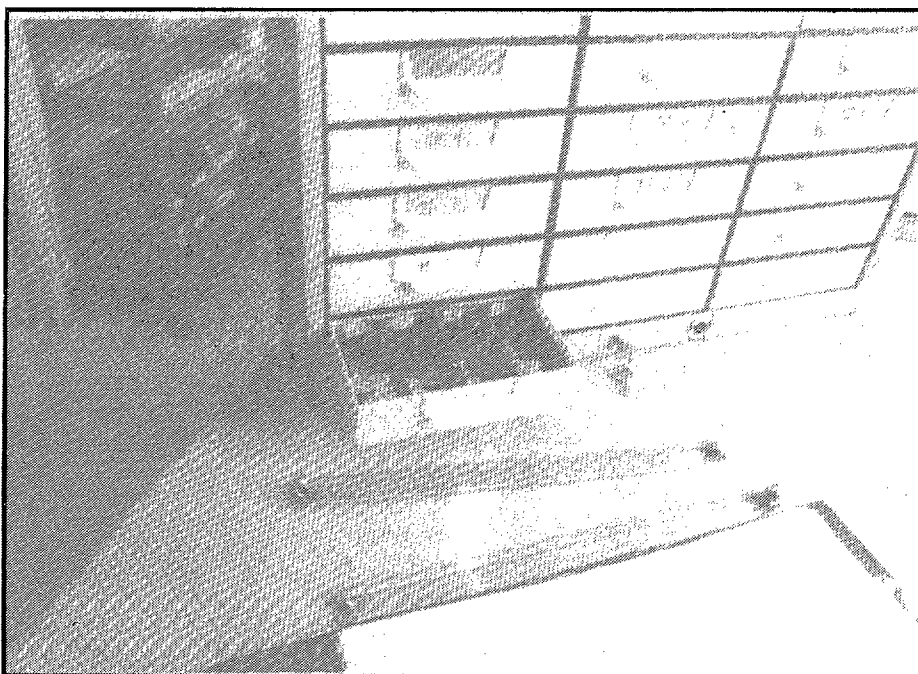


Foto 8.—Departamentos de un cajón.

do para resolver los problemas anteriormente expuestos y todos aquellos que pudieran presentarse en la formulación de las Mezclas Intravenosas.

Nuestro C. M. I. se encuentra dentro del Servicio de Farmacia en una habitación específicamente habilitada para este uso. Consta de: mesa de despacho, pequeña biblioteca con libros de consulta de esta especialidad, estantería con distintos tipos de SIVGV y material desechable, cámara de flujo laminar y fichero de horas de administración.

Vamos a explicar sucintamente la cámara de flujo laminar: Consta de una mesa de trabajo en acero inoxidable, en nuestro caso, de $1,34 \times 0,90$, cerrada en sus laterales por cristales. Por el frente, una rejilla, tras de la cual hay un filtro de $0,22\mu$ de diámetro a través del que recibimos un flujo constante de aire estéril, y por arriba, una plancha translúcida, donde se encuentran unos tubos luminosos para iluminar el campo de trabajo, una lámpara de rayos ultravioleta y una barra que se emplea para colgar SIVGV, utilizada en nutrición parenteral. También lleva, en la parte frontal superior, un reloj que marca las horas de funcionamiento y unos «chivatos» que nos indican cuándo ha de limpiarse el filtro. En esta cámara se trabaja en ambiente estéril (Foto 11).

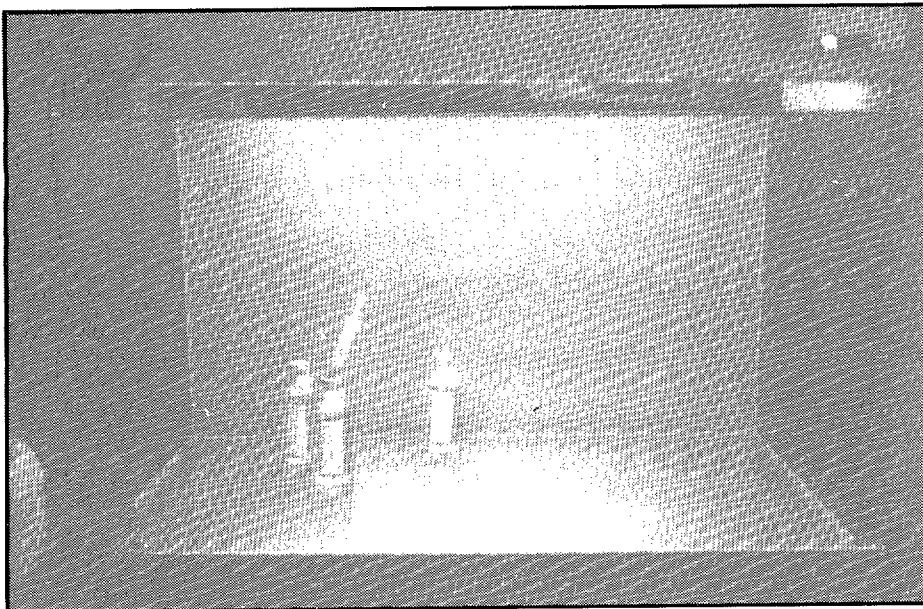


Foto 11.—Cámara de flujo laminar.

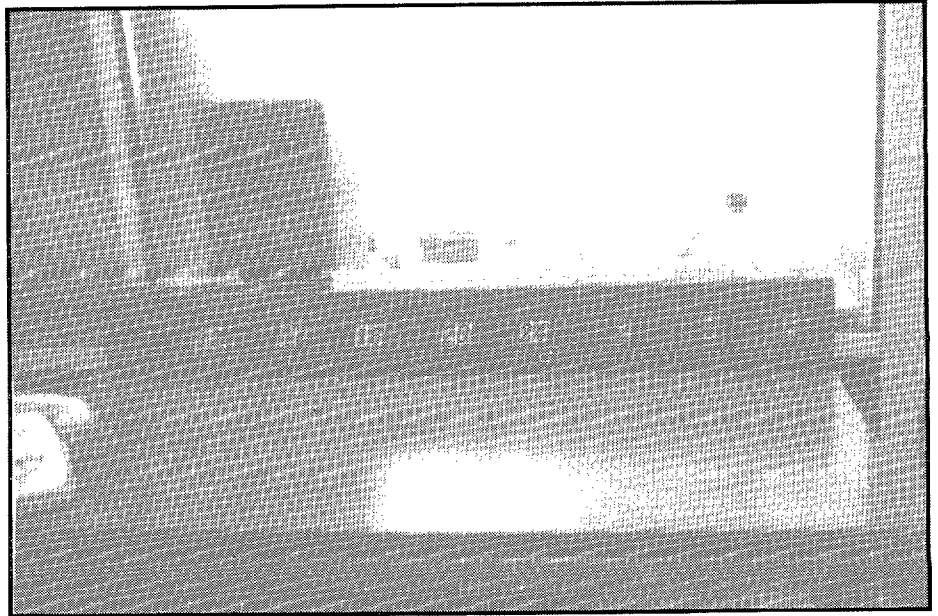


Foto 12.—Fichero de horas de administración.

El «fichero de horas de administración» es un fichero alargado formado por 9 departamentos, cada uno correspondiente a una hora de administración, y el último, como archivo de las fichas utilizadas cada día (Foto 12).

Impresos: Utilizamos:

- a) *Copia de órdenes médicas.*
- b) *Ficha de M. I. y horas.*
- c) *Etiqueta identificadora de la mezcla.*

a) La copia de órdenes médicas es la misma que la empleada en el S. D. M. en dosis unitarias y, por tanto, no requiere más comentario. El médico prescribe las soluciones IVGV y aditivos con sus correspondientes dosis y pautas de administración.

b) *Ficha de M. I.:* Es una ficha en forma de T que va a contener todos

los datos, tanto los relativos al enfermo como a la SIVGV, aditivos, horario de administración, etcétera. Consta, en su parte superior, de la identificación completa del enfermo y su ubicación en el hospital, nombre de la SIVGV, cadencia de gotas, fecha y médico que la ha prescrito. A continuación, cinco renglones para poner los diferentes aditivos y después 12 cuadrados. Los 8 primeros, con un número, y los 4 últimos, sin nada. Estos números son las horas que hay establecidas para la administración de las SIVGV. Los que no tienen nada se emplean para poner eventualmente una hora distinta de las ya mencionadas, caso de ser necesario. Los cuadros son para que firme la persona que realiza la mezcla (Foto 13).

c) *Etiqueta de identificación de la mezcla.* Es una etiqueta adhesiva en la que ponemos: nombre del enfermo, habitación y cama, composición de la mezcla; es decir, nombre de la SIVGV y dosis de aditivos incorporados, hora y fecha en la que se realizó la mezcla, firma de la persona que la hizo y alguna observación, caso de ser necesaria.

Funcionamiento: Hemos de decir, previamente a explicar el funcionamiento, que se hizo una recopilación de las mezclas que se utilizaban en el hospital con más frecuencia y se realizó un estudio de las incompatibilidades. Para ello nos basamos en trabajos específicos de determinados medicamentos, así como en la «Guide to Parenteral Admixtures» y «Handbook of I. V. Additive Reviews». Vimos que una gran parte no presentaba problemas y que a la vez eran los que más veces se repetían; eran mezclas de glu-

cosado o fisiológico al 5%, o glucosalino con compuestos polivitamínicos, insulina o iones. Otras podían presentarse como las mezclas de determinados antibióticos que se degradaban con el tiempo, como la cefalotina (Keflin) con el glucosalino. En estos casos, y en el supuesto de que fuera a transcurrir más de 1 hora entre la preparación y la administración, como ocurre por la noche, se congelaban.

Y otras que eran incompatibles química o farmacológicamente. Estas últimas se proscribieron. También dejamos de preparar mezclas con sustancias irritantes, que al estar en contacto con la vena durante mucho tiempo pudieran producir tromboflebitis. En estos casos recomendamos el push intravenoso, que consiste en inyectar, con una jeringa, el medicamento directamente en el equipo de goteo. Asimismo, en el caso de antibióticos que deban de alcanzar una elevada concentración en sangre, en vez de mezclarlos, utilizamos un equipo de administración en forma de Y, en una de cuyas ramas, ponemos el antibiótico reconstituido en una botella o bien en un Buretrol®.

De acuerdo con el Departamento de Enfermería, se estableció un horario de administración de SIVGV y M. I., que era el siguiente: 8, 12, 14, 16, 20, 24, 2 y 4 horas; como se ve, admite intervalos de 4 y 6 horas y los múltiplos de éstos.

El funcionamiento es el siguiente: el médico prescribe en la misma O. M. que emplea para solicitar los medicamentos, en el S. D. M. en dosis unitarias, poniendo el nombre de la SIVGV, volumen/24 horas y dosis de aditivo o aditivos a añadir. La copia de la O. M. viene de la planta y pasa al Departamento de Unidosis. Si hay prescrita una M. I., una vez que han tomado nota de la parte que les concierne, la pasan al C. M. I. En éste ven si la mezcla corresponde a una de las estándar ya estudiadas, o bien es nueva, en cuyo caso se realiza el estudio bibliográfico correspondiente para ver su viabilidad. Una vez realizado esto, y en caso de ser afirmativo, se toma una ficha de M. I. y se van pasando todos los datos, tanto los correspondientes al enfermo y médico como los del sue-

ro y aditivos. Las horas de administración se seleccionan en función de cuál sea la más próxima al momento en que se recibió la prescripción y el volumen de líquido a transfundir en 24 horas y se encierran en un círculo. También en función de esto, y mediante una regla de cálculo adaptada a este menester, se determinan las gotas/minuto.

Una vez terminada la ficha, se introduce en el fichero correspondiente a su próxima hora de administración.

Para realizar la preparación de las M. I., el farmacéutico toma todas las fichas correspondientes a esa hora, se cogen los sueros y aditivos necesarios y se van mezclando de acuerdo con los datos de cada una de las fichas. Esto se realiza dentro de la cámara de flujo laminar y con estrictas condiciones de asepsia en toda la manipulación. Para controlar la calidad de nuestras manipulaciones, periódica-

que se han de administrar por la noche, a las 24, 2 y 4 horas.

La enfermera en planta confecciona, a partir del original de O. M., unas fichas de horas de administración y las deposita en un fichero idéntico al de Farmacia, pero que se encuentra en el office de su planta. Al llegar a planta las M. I. que ha de administrar, toma las fichas correspondientes a esa hora y va comparando los datos que tiene con los que aparecen en la etiqueta que lleva la M. I. Si es correcto, firma en el recuadro correspondiente a esa hora, la introduce en el departamento de la próxima hora de administración y deposita el suero en el carrito de distribución, continuando, de esta forma, hasta comprobarlos todos. Caso de que alguno no coincidiera, lo separa para aclarar la duda posteriormente con Farmacia. A continuación va administrando las soluciones a los pacientes. Tanto para identificarlos como para establecer el goteo correcto, se basa en los datos de la etiqueta que va pegada al frasco de la mezcla.

Servicio: <i>Quirófano</i>		Hab. / cama: <i>21/2</i>		NOMBRE: <i>Antonio Martínez López</i>	
Solución gran volumen: <i>Glucosado 5%</i>		H. Minuto: <i>8 20-8</i>		Fecha: <i>10-8</i>	
Médico: <i>Hernández</i>		Médico: <i>Hernández</i>		Médico: <i>Hernández</i>	
Observaciones:					

Foto 13.—Ficha de mezclas intravenosas.

mente se hacen cultivos de las mezclas antes de su aplicación y con los restos que quedan después de su administración.

Una vez terminada cada mezcla se confecciona la etiqueta identificadora de la mezcla, se comprueba con la ficha y los restos de ampollas o viales para cerciorarnos de no haber cometido error. Se firma la etiqueta y el recuadro de la ficha correspondiente a esa hora y se introduce en el fichero correspondiente a la próxima. La preparación de las mezclas se realiza 5 veces al día; es decir, con antelación suficiente a las siguientes horas de administración: 8, 12, 14 y 16. A las 20 horas se hacen las de esa hora y las

NUTRICION PARENTERAL

Introducción: Cuando no es posible la nutrición por vía oral, ha de recurrirse a la parenteral para aportar los elementos nutritivos necesarios para el mantenimiento de las funciones vitales, peso e incluso crecimiento, si se trata de niños.

La nutrición parenteral (N. P.) puede ser total, cuando todos los elementos nutricionales se administran por esta vía, o suplementaria, cuando sirve de apoyo a la oral.

Según el tipo de vena utilizada para la aplicación de la N. P., podemos hablar de N. P. por vía periférica, si la vena es periférica, o bien central, si tenemos cogida una vena de gran débito, que generalmente es la subclavia.

Normalmente, aunque no siempre, la nutrición parenteral suplementaria se suele efectuar por vía periférica, mientras la total se realiza por vía central. Por esta última se pueden administrar soluciones de muy alta osmolalidad requeridas normalmente para un elevado aporte de calorías, mientras que por vía periférica sólo se deben utilizar soluciones que no sobrepasen en mucho los 290 osmoles, por lo que esta vía queda restringida a un bajo aporte de calorías.

La nutrición parenteral tiene unas indicaciones muy claras y en ellas ha de comenzarse cuanto antes. Sin embargo, debemos estar alerta contra la utilización, un tanto indiscriminada,

de esta técnica, ya que no está exenta de riesgos.

En la nutrición parenteral hemos de administrar:

- **Proteínas.**
- **Hidratos de carbono.**
- **Grasas.**
- **Vitaminas.**
- **Minerales.**

Proteínas.—Se administran en forma de disoluciones de aminoácidos en forma de L que son los únicos que absorbe el organismo. Se ha tomado como referencia para la preparación de las mismas la composición, tanto cualitativa como cuantitativa, de la proteína de la clara de huevo. En dicha proteína, la relación cuantitativa en gramos entre los aminoácidos esenciales, que son los que no puede sintetizar el organismo, y los totales es de 3,2. En el mercado se puede disponer de dos tipos distintos de preparados de aminoácidos. Unos que se obtienen por hidrólisis de una proteína y otros que son disoluciones de aminoácidos sintéticos en forma levo. Al primer grupo corresponde el Aminosol al 10%, que es un hidrosilado de caseína sometido posteriormente a diálisis para separar los péptidos de cadena larga que puedan producir reacciones alérgicas. Al segundo grupo corresponden el Freamine®, Vamin® y Travasol®.

Hemos utilizado básicamente, en las mezclas de N. P., el Aminosol al 10% y el Freamine.

Al principio de nuestra andadura en la nutrición parenteral utilizamos como fuente de nitrógeno Aminosol al 10%; también, y en algunas N. P. suplementarias, empleamos Aminosol-glucosa y Aminosol-fructosa-etanol, con buenos resultados, si bien estos dos últimos preparados se manejaron con mucha menos frecuencia que el primero.

Cuando se utiliza Aminosol, hemos de tener en cuenta su elevada concentración en Na⁺ al hacer el ajuste final de electrolitos. Un filtro de Aminosol al 10% aporta 25,5 g. de N₂.

El Freamine ha sido el más utilizado y con el que más experiencia tenemos. Se presenta en un envase muy adecuado para contener la mezcla de

nutrición parenteral, pues su capacidad es de un litro y contiene solamente 520 ml. de disolución de aminoácidos, por lo que es posible añadirle 500 ml. de disolución de hidratos de carbono, así como vitaminas y demás elementos necesarios en la N. P. El Freamine aporta 6,25 g. de N₂/500 ml.

Hidratos de carbono.—Se utilizan básicamente disoluciones de dextrosa en distinta concentración al 5, 10, 20, 30, 40 y 50%, y se emplean para suministrar aporte calórico. Cada gramo de dextrosa proporciona 41 cal. Según va aumentando la concentración de la disolución aumenta su osmolalidad, lo que hace que a partir de 278 miliosmoles, que corresponde al 5%, no deba administrarse por vena periférica, pues produce tromboflebitis, debiendo hacerse por una vena central. También se utiliza, aunque con muchísima menos frecuencia, disoluciones al 5 y al 10% de levulosa. Suele emplearse en pacientes con diabetes para un mejor control de la misma, aunque nuestra experiencia nos demuestra que se puede emplear dextrosa con un control riguroso de la glucemia por medio de la insulina y no suele presentar problemas, mientras que la fructosa puede producir acidosis láctica.

Grasas.—Se utilizan como aporte calórico. Se emplean en forma de emulsiones de aceites vegetales en agua. Tienen la propiedad de aportar una elevada cantidad de calorías en un volumen pequeño y de ser isotónicas con el plasma, por lo que pueden administrarse por vía periférica. Un gramo de grasa aporta 9,4 cal. Son imprescindibles en la N. P. en niños, de una parte porque aportan muchas calorías en un volumen pequeño, cosa muy necesaria en este tipo de nutrición, y de otra, que contiene ácido linoleico, imprescindible para el crecimiento.

Los preparados comerciales utilizan aceites de semillas de soja o de algodón, y como emulsionantes, lecitina de soja o fosfolípidos de yema de huevo, empleando Glicerol, sorbitol o xilitol como isotonzante.

Hemos empleado frecuentemente Intralipid, el único comercializado en nuestro país, que es una emulsión de semillas de soja y se presenta en frascos de 500 ml. en concentraciones del 10 y el 20%. El tamaño de las partículas grasas conseguidas con esta emulsión es muy similar a los quilomicrones. En la N. P. en adultos se puede suministrar hasta 2 g/kg/día de grasa, y en la de prematuros y lactantes, de 3 a 4 g/kg/día. El Intralipid lo adminis-

tramos sin mezclar ni añadirle nada y por vía periférica.

Vitaminas.—Deben aportarse tanto las hidrosolubles como las liposolubles. Las primeras forman parte de los coenzimas, que van a intervenir en multitud de reacciones metabólicas, mientras que las segundas actúan regulando el equilibrio de Ca y P (vitamina D), coagulación (vitamina K), etcétera.

Como norma general y cuando comenzamos la preparación de las mezclas, añadimos a cada N. P. una ampolla de 2 ml. de Becozyme®, aunque 1 ml. de la misma cubre las necesidades mínimas de las vitaminas B₁, B₂, B₆, nicotinamida, pantenol, B₁₂ y biotina. También se administraban 500 mg. de vitamina C. De las liposolubles, como norma, se empleaba la K por vía intramuscular una ampolla de Konación® de 1 ml. con 10 mg. de Vitamina K₁, cada dos días, aunque la cantidad se modificaba en función de las necesidades del enfermo.

Posteriormente utilizamos Pancebrin®, que es un complejo que lleva las hidro y las liposolubles, excepto la K, que se administraba como dijimos anteriormente.

ELECTROLITOS

Sodio.—Se administra en forma de cloruro sódico (ClNa). Utilizamos ampollas de 10 ml. de 3,4 mEq/ml.

Potasio.—Utilizamos ampollas de cloruro potásico (ClK) de 10 mEq. También en forma de fosfato potásico (PO₄K₃) en ampollas de 10 ml. que suministran 2,6 mEq de potasio por ml. Se emplea este último cuando se quiere evitar un exceso de cloruro.

Calcio.—Se administra como glucono-galacto-gluconato cálcico (Calcium Sandoz® al 10%) en ampollas de 1 ml. que aportan 0,5 g. de Ca²⁺.

Hierro.—Se administra como complejo hierro-dextrano (Inferón® IV).

Magnesio.—Empleamos una solución de sulfato magnésico (SO₄Mg) preparado por los laboratorios Ibys en fórmula magistral.

Fósforo.—Se administra como fosfato potásico (PO₄K₃). Es una disolución que se presenta en ampollas de 10 ml. y que aporta 1,5 μmoles/ml.

Oligoelementos.—Son minerales que se utilizan en muy pequeñas cantidades. Los laboratorios Ragusant nos preparan una fórmula magistral en viales de 30 ml. que contiene Mg, P, Fe, Mn, Zn, Cu, Co e I. De los tres primeros, como hemos visto, tenemos

urinario, y si hay una disminución, sumarse.

La variación se obtiene:

enfermos, excepto en aquellos casos en que se aprecia un déficit de alguna de ellas.

$$\Delta N_s = A \times \text{Peso} \times \frac{60}{100} \times \frac{28}{60} = A \times \text{Peso} \times 0,3$$

soluciones individuales para poder suplementarlas en caso necesario.

Necesidades nutricionales.—Al organismo hemos de suministrarle nutrientes en cantidad suficiente para que haya un equilibrio entre el anabolismo y el catabolismo. Las necesidades tanto cualitativas como cuantitativas varían de un enfermo a otro.

En el aspecto cualitativo destacan los casos de enfermos con I. R. A., a los que como aporte de N_2 hemos de suministrar disoluciones que contengan solamente aminoácidos esenciales. El organismo sintetiza los restantes a base de la urea, disminuyendo, por tanto, la concentración de ésta. A los afectados de encefalopatía hepática hemos de administrar disoluciones con un gran contenido en aminoácidos ramificados; es una fórmula propuesta por Fischer para equilibrar la composición del plasma de estos enfermos. En el resto de los enfermos se utilizan las soluciones de aminoácidos estándar con una relación aproximada entre aminoácidos esenciales y totales de 3,2.

Las necesidades cuantitativas las determinaremos midiendo la excreción de proteína, en forma de nitrógeno, en la urea de la orina y la variación de la misma en sangre.

Para realizar una correcta N. P. hemos de tener en cuenta el balance nitrogenado (B. N.), que ha de ser positivo, y es la diferencia entre el nitrógeno administrado (N_A) y el eliminado (N_E). El punto de partida para la prescripción en una N. P. es determinar la cantidad de nitrógeno eliminado, y en base a ella, calculamos gran parte de las cantidades de los demás nutrientes.

El nitrógeno de la urea urinaria se determina:

ΔN_s = Variación del nitrógeno ureico en sangre.

N_u = Nitrógeno ureico en orina.

U = Urea urinaria en g/24 horas.
28/60

PM de la urea = 60; g. de nitrógeno en una molécula de urea = 28.

6/5

Hay una pérdida de nitrógeno por la orina en forma de creatinina, amoniaco, ácido úrico, etcétera, que es 1/5 del total.

A = Aumento o disminución de la concentración de urea en sangre.

Peso = Peso en kg. del enfermo.
60/100

Se considera a la urea repartida por toda el agua del organismo que ocupa el 60%.

FUNCIONAMIENTO Y PREPARACION DE LAS MEZCLAS

En nuestro hospital, la prescripción de la N. P. la efectúa el médico en una reunión que mantiene con el farmacéutico. Antes de hacer una N. P. se realizan una serie de determinaciones analíticas para ver el funcionamiento de los órganos que van a intervenir en el metabolismo de los nutrientes: hígado, riñón, páncreas, etcétera; asimismo se hacen una serie de análisis para ver el estado general del enfermo: hemoglobina, hematocrito, albúmina, Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Fe^{3+} , etcétera.

Una vez evaluado, se determinan las necesidades nutricionales, el nitrógeno, tal como se ha explicado ante-

Las calorías a suministrar están en relación con los gramos de nitrógeno; nosotros administramos de 175 a 200 cal. por g. de nitrógeno, según los casos. Es la cantidad adecuada para que se metabolicen correctamente los aminoácidos y se transformen en proteínas. Si la cantidad de calorías fuese menor, los aminoácidos se metabolizarían para producir energía.

El volumen total de la mezcla lo determinamos en función del líquido excretado a través de orina, fístulas, etcétera, en 24 horas, siempre y cuando el estado de hidratación del paciente sea adecuado, haciendo las correcciones necesarias, caso de observar anomalías.

La prescripción médica indica: g. de nitrógeno, calorías, si no se indica nada se administran como carbohidratos, mEq. de Na^+ , K^+ , Ca^{2+} y Mg^{2+} , mg. de hierro, cantidad de Pancebrin® y de la mezcla de oligoelementos en ml., cantidad suplementaria de alguna vitamina (K, D, etcétera) y volumen total de la mezcla.

A partir de esta prescripción, el farmacéutico planifica su preparación estudiando, en primer lugar, el volumen que ocupan los gramos de nitrógeno prescritos; el resto, hasta el volumen total, será para el aporte de calorías. Se verá qué volumen corresponde a grasas, caso de que hayan sido prescritas, y qué cantidad de calorías aportan; el resto de las calorías se administran como hidratos de carbono, empleándose disoluciones de distinta concentración para hacer coincidir las calorías y el volumen pedidos.

Se seleccionan las disoluciones de los minerales y de los electrólitos prescritos de forma que haya un equilibrio ácido-básico adecuado, procurando que la relación Cl^-/Na^+ sea lo más próxima a 1. También se toman las disoluciones de oligoelementos y vitaminas.

Una vez hechos los cálculos y seleccionadas las disoluciones, pasamos a su mezcla. La preparación se realiza con las máximas condiciones de asepsia, ya que las mezclas de N. P. son un excelente medio para el desarrollo de gérmenes. Por tanto, el farmacéutico que las prepara ha de lavarse las manos concienzudamente, cepillándo-

$$B. N. = N_A - N_E \quad N_E = N_u \pm \Delta N_s$$

$$N_u = U \times \frac{28}{60} \times \frac{6}{5} = U \times 3,5; \quad N_u = U \times 3,5$$

Como hemos dicho, la variación de la concentración de la urea sanguínea también influye en la determinación del nitrógeno eliminado. Si hay un aumento, debe restarse del nitrógeno

riormente, los minerales: Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} y Fe^{3+} , en función de las determinaciones analíticas. De oligoelementos y vitaminas suelen emplearse las mismas cantidades en todos los

selas y empleando guantes estériles. Debe tenerse gran cuidado en la desinfección de tapones y guardar las máximas condiciones de asepsia en sus manipulaciones, empleando jeringas desechables y cambiándolas una vez efectuados un determinado número de pinchazos en los tapones.

Para contener la mezcla se pueden utilizar los mismos envases del Freamine, si se utiliza éste como fuente de nitrógeno; si no es así, se hará en bolsas estériles. Hemos utilizado la bolsa Ifumix de 2 litros, de Laboratorios Ragusant-Pffrinmer y las Vialflex de distintas capacidades de Laboratorios Travenol. Estas últimas las hemos empleado también para contener pequeñas cantidades de Intralipid en la N. P. de niños. Las dos nos dieron siempre buenos resultados.

Los envases que van a contener la mezcla se ponen en la mesa de trabajo de la cámara de flujo laminar y las de las disoluciones a trasvasar se cuelgan de la barra que a tal efecto lleva en su parte superior la cámara (Foto 14).

Una vez realizada la mezcla de aminoácidos e hidratos de carbono, procedemos a añadir con jeringa las vitaminas, oligoelementos y las distintas soluciones que contienen el Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} e hierro; con ellas hemos de tener la precaución de hacerlo adecuadamente para que no se produzcan incompatibilidades, también el distribuir de forma correcta los electrolitos en los distintos envases de la mezcla, evitando concentraciones perjudiciales en algún envase.

Una vez terminada, procedemos a pegar en cada envase un etiqueta con los siguientes datos: nombre del enfermo, número de cama, fecha de la preparación, velocidad de goteo, firma del farmacéutico preparador y número de orden.

El farmacéutico lleva una libreta en donde anota la prescripción de la N. P. de cada enfermo, relacionando a continuación y según un número de orden los recipientes que constituyen esa N. P., así como los nutrientes y las cantidades que contienen cada uno. Al final, el farmacéutico preparador pone la hora y la fecha y firma. La prescripción del médico queda grapada en dicha hoja.

Los recipientes se envían a planta en donde se guardan en nevera hasta su administración. Todo el manejo que realiza el personal de enfermería con las mezclas durante la administración debe ser lo más aséptico posible. Se intercala en el equipo de goteo un filtro Millipore Ivex-II de $0,22\mu$ de diámetro de poro para retener posibles bacterias. Se aconseja llevar guantes estériles durante las manipulaciones. Se ha de controlar el catéter desinfectando el lugar de la punción y enviando a cultivar la punta de los extraídos para detectar infecciones, ya que la septicemia es la complicación más frecuente y grave de la nutrición parenteral.

FORMACION DE PERSONAL

El Servicio de Farmacia forma a su personal fijo y al proveniente de reemplazo, explicando conceptos básicos de las distintas formas farmacéuticas, su fabricación, cuidados en la manipulación, etcétera, y, de forma muy especial, las nuevas técnicas en las que van a intervenir directamente.

También, y antes de introducir en el hospital cada nueva técnica, se dio un cursillo al personal de enfermería sobre el funcionamiento y se discutieron las ventajas y dificultades en la implantación.

Las Damas de Sanidad que están realizando sus estudios reciben clases

en el Servicio de Farmacia. Durante el tiempo que permanecen en el Servicio desempeñan, supervisadas y ayudadas por nuestro personal, todas las labores que se realizan en el mismo.

INFORMACION DE MEDICAMENTOS

Todo Servicio de Farmacia de un hospital dispone de un Centro de Información de Medicamentos más o menos desarrollado. En él se *recibe* información, también se *busca*, se *evalúa* y finalmente se *transmite*.

La fiabilidad de las fuentes, junto con una correcta evaluación, son los pilares fundamentales para suministrar una información adecuada. Nuestro Servicio recibe información de diversas fuentes; unas se pueden seleccionar, por ejemplo, libros y revistas; otras no: información de los delegados de laboratorios, etcétera.

También hay casos en que *busca* información cuando no dispone de ella, consultando a otro hospital con un centro de información mayor o al CINIME (Centro de Información de Medicamentos del INSALUD).

La *evaluación* de la información es la tarea más delicada. No hay normas fijas para una correcta evaluación, pues está basada en la experiencia del informador, aunque está unida directamente a que la fuente de información sea totalmente objetiva y fiable.

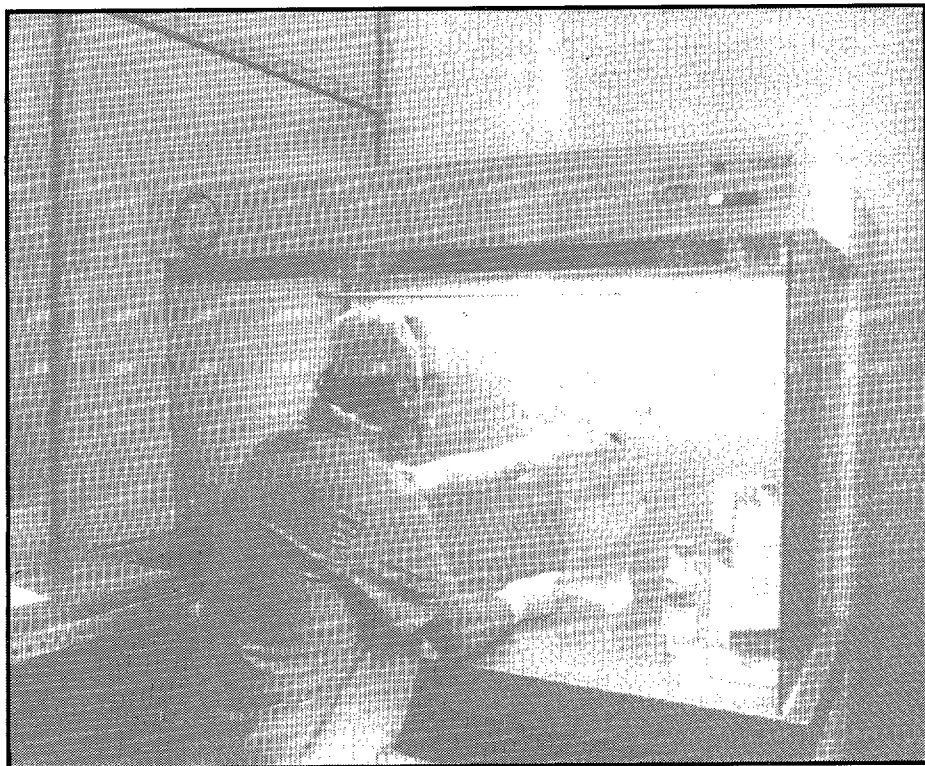


Foto 14.—Farmacéutico preparando una mezcla de N. P. en la cámara de flujo laminar.

De aquí la dificultad de evaluar la información sobre medicamentos de reciente aparición en el mercado cuando sólo se dispone de los trabajos del equipo investigador.

La *transmisión*, en nuestro caso, se realiza básicamente de forma oral. Puede decirse que en las relaciones profesionales que mantenemos con médicos y demás personal de enfermería, siempre, de una forma u otra, estamos suministrando información sobre medicamentos, bien de una forma puntual y escueta: dosis, medicamentos prescritos que interaccionan, incompatibilidad de una M.I., etcétera, o de forma más amplia, como estudios que se realizan sobre los medicamentos a incorporar a la Guía Farmacológica o grupos de medicamentos para una sesión clínica.

CONCLUSIONES

Después de la experiencia acumulada durante el tiempo que estas nuevas técnicas llevan funcionando, podemos decir que sus resultados son muy satisfactorios para todos los integrantes del hospital.

Hay una seguridad absoluta de que al enfermo se le administra el medicamento prescrito a la hora prescrita, que la prescripción ha sido estudiada para que no existan interacciones medicamentosas, que las M.I. y de N.P. han sido preparadas y conservadas según normas que evitan incompatibilidades, contaminación o degradaciones.

A las enfermeras se les descarga de tareas que no les son propias y para las que no están preparadas, como las M.I. y N.P., pasando a ser realizadas por el farmacéutico, que es el único profesional del hospital con los conocimientos necesarios para ello; asimismo, la mayor parte de la manipulación de medicamentos se realiza en Farmacia, por lo que disponen de más tiempo para dedicarlo a los enfermos.

Los médicos disponen de una información sobre medicamentos veraz e independiente y tienen la seguridad de

contar con un S.D.M. y otras técnicas que garantizan que su prescripción sea perfectamente cumplimentada.

En cuanto a nosotros, la Farmacia ha pasado de ser un aletargado almacén de medicamentos a algo vivo, integrado en el hospital, que controla todo lo relativo al medicamento y que aporta soluciones a los problemas que sobre ellos se plantean.

También hemos de decir que nuestro Servicio tiene en funcionamiento,

desde 1977, las actividades de Farmacia Clínica contenidas en el Documento número 79.133 de la Asamblea General de la A.E.P.H. (Asociación Europea de Farmacéuticos de Hospital), celebrada del 23 al 26 de abril de 1979 en Bruselas, con asistencia de los miembros de la C.E.E., así como Austria, España, Noruega y Suecia, que ha de servir de guía para el desarrollo ideal de los Servicios de Farmacia de los hospitales de los países miembros.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARIAS SANTOS, I.: «Fuentes de información del farmacéutico de hospital». *Rev. Asociación Española de Farmacéuticos de Hospitales*, vol. I, pág. 151, núm. 3, 1977.
2. Asociación Europea de Farmacéuticos de Hospital: «Farmacia clínica o farmacia orientada al enfermo». *Rev. Asociación Española de Farmacéuticos de Hospitales*, vol. III, pág. 174, núm. 4, 1979.
3. BONAL DE FALGAS, J.: «Estudio económico de la implantación de un sistema de distribución de medicamentos en dosis unitarias». *Rev. Asociación Española de Farmacéuticos de Hospitales*, Vol. I, pág. 25, núm. 1, 1977.
4. DUDRICK, S. J., *et al.*: «Long-Ferm parenteral nutrition with growth development and positive nitrogen balance». *Surgery*, pág. 134, n.º 54, 1968.
5. DUDRICK, S. J., *et al.*: «Parenteral hyperalimentation. Metabolic problems and solutions». *Ann. Surg.*, pág. 259, núm. 176, 1972.
6. FILER, L.; STEGINK, L. D.: «Safety of hydrolysates in parenteral-nutrition». *Rev. Engl. J. Med.*, pág. 284, núm. 426, 1973.
7. FISCHER, J. E., *et al.*: «The effect of normalization of plasma aminoacids on hepatic encephalopathy in man». *Surgery*, pág. 77, n.º 80, 1976.
8. GARZA, J. E., *et al.*: «Human proteins requirements: the effect of variations in energy intake within the maintenance range». *Ann. J. Clin. Nutr.*, pág. 280, núm. 29, 1976.
9. LEE, H. A.: *Nutrición parenteral en las enfermedades agudas metabólicas*, 1.ª ed., pág. 310, Elicien, Bacerlona, 1977.
10. LOPEZ GONZALEZ, N.: «Evaluación de documentación sobre medicamentos». *Rev. Asociación Española de Farmacéuticos de Hospitales*, vol. III, pág. 67, núm. 2, 1979.
11. KAMINSKY, N. V., *et al.*: «Electrolyte compatibility in a synthetic aminoacid hyperalimentation solution». *Ann. J. Hosp. Pharm.*, pág. 1054, núm. 30, 1973.
12. NEIL, J. M.: *Prescripción y administración de aditivos a soluciones IV de gran volumen*. 1.ª ed. Lab. Travenol, Valencia, 1979.
13. SCHWARTZ RIERA, S.: «Propuesta de un protocolo de investigación de nutrición parenteral». *Rev. Asociación Española de Farmacéuticos de Hospitales*, vol. III, pág. 12, núm. 3, 1979.
14. SHORP, L. K.; GODWIN, H. N.: *Implementation grade for a centraliced intravenous admixture program*. Balchis, G. L., Dersfield Illinois, 1977.
15. VIDT, D. G.: «Use and abuse of intravenous solutions». *JAMA*, 232, pág. 533, núm. 5, 1975.
16. WAREHAM, D. V.; DILIGANIS, S. G.: «Rational fluid and electrolyte therapy utilization review». Part one. *Drug Intell. Clin. Pharm.*, pág. 339, núm. 10, 1976.
17. WRETLIND, A.: «Complete intravenous inhibition. Theoretical and experimental background». *Nutr. Metabol.*, Suppl. 14, pág. 1, 1972.