

Original

Implantación de un sistema de prescripción electrónica asistida aplicada a la nutrición parenteral en un hospital general

T. Bermejo Vicedo*, L. Delgado Tellez de Cepeda*, P. Navarro Cano*, C. Vázquez Martínez**, I. Zamarrón Cuesta**, E. Morejon Bootello** y J. Balsa Barro**

*Servicio de Farmacia. **Servicio de Nutrición y Dietética. Hospital Ramón y Cajal. Madrid. España.

Resumen

Los sistemas de información integrados y compartidos permiten obtener un elevado nivel de información sobre los procesos, costes y resultados, y reducir considerablemente los errores de medicación. La prescripción electrónica asistida, en el área de nutrición parenteral total, integrado con otras bases de datos del hospital y con el sistema de gestión de medicamentos del hospital, es una herramienta que permite aumentar la seguridad del paciente (disminuyendo los errores de medicación), mejorar la calidad de la asistencia, mejorar los sistemas de información y la gestión de la misma y la eficiencia de los recursos empleados.

En este trabajo se describe la implantación de un sistema de prescripción electrónica asistida aplicada a la nutrición parenteral en un hospital general, y la reingeniería de procesos llevado a cabo en el área de nutrición. Esta implantación se ha llevado a cabo por los facultativos médicos del servicio de Nutrición y Dietética y por farmacéuticos del Servicio de Farmacia del Hospital Ramón y Cajal utilizando para ello el programa informático "Nutriwin".

Durante dos meses antes y después de su implantación, se ha realizado un seguimiento del tiempo empleado en el circuito prescripción-validación-elaboración-dispensación de las nutriciones parenterales. Tras la implantación las órdenes de tratamiento llegan, en promedio, 1 h 15 minutos antes al Servicio de Farmacia; al evitarse la transcripción se produce, además de la disminución de errores potenciales, un ahorro de 3 min/nutrición en los cálculos a realizar; la elaboración de las nutriciones puede comenzarse como promedio 1h 20 minutos antes que si se realizara la prescripción manual. Así mismo los prescriptores pueden conocer en tiempo

IMPLEMENTATION OF AN ASSISTED ELECTRONIC PRESCRIPTION SYSTEM APPLIED TO PARENTERAL NUTRITION IN A GENERAL HOSPITAL

Abstract

Integrated and shared information systems allow obtaining a high degree of information about processes, costs and outcomes, and considerably reducing prescription errors. Assisted electronic prescription, in the setting of total parenteral nutrition, integrated with other hospital databases and with the hospital drugs management system, is a tool that allows increasing patient' safety (by reducing prescription errors), improving quality assistance, improving information systems and information management and the efficiency of used resources.

In this work, implementation of an assisted electronic prescription system applied to parenteral nutrition in a hospital and processes reengineering performed in the nutrition setting are described. This implementation was performed by medical staff from the Nutrition and Diet Department and pharmacists from the Pharmacy Department of Ramón y Cajal Hospital using "Nutriwin" computer software.

For two months prior and after its implementation, a follow-up of time consumed in the circuit prescription-validation-elaboration-dispensation of parenteral nutrition formulas has been performed. After implementation, treatment orders reach on average 1 h and 15 minutes sooner the Pharmacy Department; by avoiding transcription, a saving of 3 min per nutrition formula calculations is achieved, besides reducing potential errors; elaboration of nutrition formulas can be started on average 1 h and 20 minutes sooner as compared to manual prescription. Besides, the staff that writes down the prescription may know in real time the nutritional profile for each patient in the current episode and the patient's historic.

Electronic prescription of treatment orders in this area has represented for our hospital an optimization

Correspondencia: Teresa Bermejo
Servicio de Farmacia
Hospital Ramón y Cajal
Ctra. Colmenar Viejo, km 9,100
28034 Madrid
E-mail: tbermejohrc@salud.madrid.org
Recibido: 17-XI-2004.
Aceptado: 28-II-2005.

real el perfil nutricional de cada paciente en el episodio en curso así como su histórico.

La prescripción electrónica de las órdenes de tratamiento en éste área ha supuesto para nuestro hospital una optimización de los recursos empleados, una disminución de los errores potenciales que se pueden producir, una mejora en la gestión de consumos, y un aumento en la calidad de todo el proceso.

(*Nutr Hosp* 2005, 20:173-181)

Palabras clave: *Prescripción electrónica. Error de medicación. Reingeniería procesos. Costes. Gestión información.*

Introducción

En el momento actual, estamos asistiendo a un gran desarrollo e implantación de nuevas tecnologías aplicadas al ámbito hospitalario, y en este contexto son de fundamental importancia los *sistemas de información integrados y compartidos*, los cuales permiten obtener un elevado nivel de información sobre los procesos, costes y resultados, y reducir considerablemente los errores médicos. Así la información aportada por las tecnologías es una de las más eficientes herramientas para mejorar sustancialmente la seguridad del paciente en muchos aspectos clínicos, estructurando acciones, previniendo errores y aportando evidencia científica y ayuda a la toma de decisiones clínicas en tres aspectos de la gestión sanitaria es decir la actividad asistencial, la calidad en la asistencia y la gestión de recursos.

En 1997 Cosialls estimó que en el sector sanitario la transcripción de datos produce 7,5-11,5% de errores, reduciéndose de forma considerable con la introducción de datos en un sistema informático (solo 0,2-2% errores), y Waegemann indicó que según diferentes estudios realizados, en un 22-38% de los casos, al médico ó profesional sanitario le faltaba alguna información de la historia clínica del paciente, incluida las relativas a alergias ú otras informaciones fundamentales, sin cuyo conocimiento en la toma de decisiones que puede ponerse en peligro la vida del paciente¹.

Centrándonos en los *errores de medicación (EM)*, los cuales sabemos son la causa más común de yatrogenia en pacientes hospitalizados², pueden producirse en los diversos procesos de la utilización de los medicamentos, es decir desde la selección del medicamento en el momento de la prescripción, así como en la transcripción, elaboración, dispensación, administración, o seguimiento del tratamiento. Su aparición está también ampliamente documentado en la bibliografía. Así Leape (1995)³ y Bates y cols⁴ (1998) indicaron que los errores prevenibles relacionados con los medicamentos ocurren más a menudo en la prescripción (56%) y administración (34%), y en menor proporción en la transcripción 6% y dispensación 4%; aquellos

of the employed resources, a reduction of potential errors that may occur, an improvement in consumption management, and an increase in the whole process quality.

(*Nutr Hosp* 2005, 20:173-181)

Key words: *Electronic prescription. Prescription error. Processes reengineering. Costs. Information management.*

más fácilmente interceptados fueron los que se producían en las primeras fases del proceso, en concreto en la prescripción (48%), y de ellos el 29% de los errores eran debidos a falta de conocimiento del medicamento; el no disponer de información relativa al paciente y a datos del laboratorio causaron el 18% de los mismos. Otros aspectos como el cálculo de dosis, errores en decimales, nombres de medicamentos similares, formas de dosificación, uso de abreviaturas, vías inusuales de administración, regímenes de dosificación poco frecuentes, también se han demostrado fuente de error. Bates y cols.⁵ indicaron que el 28 % de los efectos adversos a medicamentos están asociados a un error de medicación y por tanto son prevenibles; de estos el 56% ocurre en el proceso de prescripción. Los EM ocurren en un promedio mayor del 5% y aproximadamente la mitad de ellos ocurren en el proceso de prescripción, siendo los principales errores la omisión de dosis y dosis incorrectas, frecuencias ó vías de administración.

Otros autores indican que hasta el 78% de los EM que conducen a un efecto adverso son debidos a fallos en el circuito prescripción–dispensación–administración, lo cual podría optimizarse con la utilización de sistemas de información computerizados⁶⁻⁸. Esta optimización puede además contribuir a disminuir el coste adicional que supone su implantación⁹.

Es un hecho constatado que la escritura manual de las ordenes de tratamiento (OT) puede contribuir a incrementar los EM, pues estas pueden ser ilegibles ó incompletas, y como además en la mayoría de los casos han de ser trascritas, pueden aparecer los errores de transcripción. Lesar y cols (1997)¹⁰ en un estudio realizado con OT escritas manualmente, y posterior transcripción por el farmacéutico, encontraron que el promedio de EM fue de 3,99 por 1000 órdenes prescritas; los errores de cálculo se cifraron en un 17,5%; el desconocimiento de factores del paciente que afectaban al tratamiento farmacológico causaron el 29,2% de los EM.

En la actualidad, entre las tecnologías que permiten disminuir los errores de medicación en alguno de los procesos del uso de los medicamentos, aportando efi-

ciencia y seguridad en su uso, se encuentran los sistemas de prescripción electrónica, los códigos de barras y registros informatizados de la administración, y los sistemas de computerizados de intervención farmacéutica. Para evitar los *errores de prescripción*, los sistemas asistidos para prescripción electrónica, interconexiónados con otras bases de datos de información clínica y analítica del paciente y de información de medicamentos, facilita que aquella sea más segura y eficiente. Las mezclas de nutrición parenteral total (NPT), consideradas como medicamentos complejos, no se encuentran exentas de esta potencialidad de error y daño para el paciente; los médicos pueden prescribir de forma incompleta, ilegible o usar abreviaturas inadecuadas, lo cual conlleva a su vez la posibilidad de error del farmacéutico en la interpretación y transcripción, por ello la prescripción asistida (PEA) de las órdenes de nutrición parenteral mediante un programa informático integrado con otras bases de datos de pacientes y de soluciones de nutrición, facilita todo el proceso desde la prescripción a la elaboración y la administración. Los *errores de elaboración* pueden prevenirse mediante el uso de sistemas computerizados que permitan realizar, de forma automática ó semiautomática, los cálculos de las cantidades de soluciones de macro y micronutrientes que deben introducirse en la bolsa de nutrición durante su preparación a fin de realizar el porte prescrito, previendo inestabilidades e incompatibilidades de los componentes en la mezcla. Por último, los *errores en su administración* pueden evitarse con el uso de sistemas inteligentes que permitan el registro de la misma mediante el uso de códigos de barras para identificar al paciente y el medicamento administrado, así como de sistemas robotizados para control de la infusión, que pueden informar a la enfermera sobre dosis ó velocidades de infusión inadecuadas.

Lehmann y cols.¹¹ diseñaron un sistema de prescripción de NPT online en una unidad neonatal, que realizaba además el cálculo de componentes y fluidos necesarios y de la osmolaridad; disponía de 62 alertas y recordatorios diversos (cociente edad en años/ peso, rango de dosis, dosis/kilo peso, concentración y porcentaje de calorías de cada uno de los componentes frente al total, falta de aporte de calcio o algún otro electrolito, ó de heparina). Evaluaron el impacto en los EM y la satisfacción del usuario durante un periodo control antes de la implantación del sistema, inmediatamente después de la misma y dos años más tarde. Durante el periodo control se detectaron media de 10,8 errores/100 órdenes de nutrición (557 NPT prescritas); en la primera intervención se produjo una reducción de errores del 61% (media errores 4,2/100 NPT órdenes; 471 NPT prescritas) dos años más tarde la reducción fue de 89% (media errores 1,2 por 100 órdenes de NPT; 656 NPT prescritas). Los errores de cálculo se redujeron el 100 % en ambos periodos de intervención, los de osmolaridad fuera del rango permitido lo hicieron en 88% en la primera intervención

y 91 % en la segunda, y otros problemas de conocimiento en 84% y 100% respectivamente.

Por otra parte, según indican recientemente Alvarez y cols.¹², es necesario conocer los costes de las intervenciones o procedimientos utilizados para prevenir o revertir la desnutrición en los pacientes hospitalizados o domiciliarios, siendo por ello imprescindible disponer de datos sobre la producción de la actividad asistencial, manejar indicadores de calidad y utilización de recursos teniendo en cuenta la variabilidad de las características clínicas de los pacientes. En este sentido los sistemas de PEA aplicada a la NPT, integrados con otras bases de datos del hospital y el sistema de gestión del medicamentos en el mismo, es una herramienta que además de incrementar la seguridad del paciente, mejora la calidad de la asistencia, y de los sistemas de información y la gestión de la misma, y la eficiencia de los recursos empleados, pudiendo determinar fácilmente el coste por paciente y GRD, permitiendo realizar comparaciones entre hospitales.

Objetivos

1. Describir las características de un programa informático (integrado en el sistema global de gestión del medicamento en el hospital) para la prescripción electrónica de nutrición parenteral total y realización de cálculos farmacéuticos necesarios para la elaboración de unidades nutrientes de los pacientes atendidos en el Hospital Ramón y Cajal del Area 4 de la Comunidad de Madrid.
2. Indicar la metodología seguida para su implantación desde las unidades de hospitalización.
3. Realizar una reingeniería de los procesos en el Área de Nutrición del Servicio de Farmacia (SF) cuantificando los tiempos de demora ahorrados tras su implantación.

Metodología

Como objetivo de la Comisión de Dirección del Hospital Ramon y Cajal, se ha establecido en el año 2004, la implantación de la PEA aplicada a las ordenes de tratamiento farmacológico de los pacientes ingresados. Por ello y en este contexto, la misma se ha llevado a cabo también en el área de nutrición para las ordenes de NPT.

El proyecto ha sido realizado por facultativos médicos del Servicio de Nutrición y Dietética y farmacéuticos del Servicio de Farmacia, aplicándose la siguiente metodología:

1. Selección de un programa de prescripción integrado en el de gestión global del medicamento en el Hospital, que permitiese la prescripción on-line de las ordenes de NPT, validación farmacéutica y cálculos de las soluciones de macro y micronutrientes necesarios para cubrir las necesidades del paciente.

2. Formación en la utilización de dicho programa informático a los facultativos médicos y farmacéuticos, realizada por personal informático que ha desarrollado dicha aplicación.
3. Instalación del programa prescripción de NPT en varios puntos del hospital (en todas las unidades clínicas donde los facultativos del Servicio de Nutrición y Dietética realizan actividad interconsulta para la valoración nutricional de los pacientes ingresados).

Su diseño en entorno Windows, lo hace amigable y fácil de usar. Para poder ayudar al clínico en la toma de decisiones sobre el tratamiento nutricional por vía parenteral del paciente, el software procesa la información procedente de tres bases de datos:

- I. Datos demográficos del paciente, edad, sexo, altura y peso, historia médica, historia fármaco terapéutica (alergias, y tratamiento habitual de la enfermedad), diagnósticos.
- II. Resultados de los parámetros bioquímicos más relevantes.
- III. Bases de datos con las soluciones de macronutrientes y micronutrientes
- IV. Bases de Protocolos nutricionales (insuficiencia renal, hepática) y nutriciones estándar, consensuados, basados en la evidencia científica, específicos pero flexibles, modificables y actualizados periódicamente.

El programa permite:

- I. Detectar incompatibilidades e inestabilidades físico-químicas (precipitaciones calcio-fosfato), osmolaridades fuera de rango, y desajustes de volumen.
- II. Facilitar y agilizar la llegada de la prescripción al SF, lo que implica un beneficio para el paciente y mejora del tiempo de los clínicos en la prescripción.
- III. Realizar el *seguimiento nutricional* del paciente (diagnósticos previos y actuales, datos antropométricos, bioquímica, valoración global subjetiva, indicación nutricional, aportes parenterales, evolución, complicaciones)
- IV. *Comunicación* médico-farmacéutico e intervenciones farmacéuticas on-line
- V. *Emitir informes claros y concisos* para sustituir a la orden de tratamiento escrita y la hoja de administración de enfermería.
- VI. Emitir informe al alta

Como se ha indicado anteriormente, el programa forma parte de un sistema integral de gestión del medicamento en el hospital, permitiendo realizar al médico la PEA desde las unidades de hospitalización recibiendo esta on-line en el SF, y siendo posteriormente validadas por el farmacéutico, reali-

zando a su vez de forma automática los cálculos necesarios para la elaboración.

De acuerdo con la legislación vigente en España, dicho programa está sujeto a la Ley Orgánica 15/99 de Protección de Datos de Carácter Personal, cumpliendo con el requisito básico de preservar la confidencialidad de la información, contando con mecanismos que garantizan la protección de los datos, limitándose el acceso al sistema solo del personal autorizado. Por ello los usuarios (médicos, farmacéuticos, enfermeras) han de acceder al programa mediante *contraseñas de seguridad* previamente definidas que son registradas en cada uno de los cambios que realicen (un sistema de auditoría permite registrar electrónicamente cuando los usuarios entran, cambian ó suspenden algún medicamento en las OT).

Dicho software contiene a su vez *dos módulos interconexiónados* para el trabajo del médico y del farmacéutico, y ambos conectados on-line con el Servicio de Admisión, a fin de recoger directamente los datos de filiación de todos los pacientes ingresados

1. Módulo médico

Para cada paciente queda registrada la Historia Clínica en la que figura:

- Diagnóstico médico
- Enfermedad actual
- Antecedentes personales
- Intervenciones quirúrgicas
- Fármacos de administración concomitante
- Otros cuidados.

Así mismo los datos del soporte nutricional proporcionado, relativo a:

- Vía de administración (tipo, localización y cambios)
- Complicaciones
- Motivo del alta en NPT
- Fecha de inicio y fin (calculando nº de días con NPT)
- Inicio de tolerancia a líquidos
- Inicio de la alimentación oral y enteral

sobre el cual se realiza la prescripción de la orden de nutrición. Para ello, y en base a los datos nutricionales de peso actual, talla, IMC, factor de stress el programa calcula las necesidades energéticas totales (Kcal/d). Igualmente permite calcular el % de pérdida de peso, grado de desnutrición y su evolución, en función de los parámetros antropométricos y bioquímicos. Todos estos datos son los recogidos y cumplimentados habitualmente de forma manual en el impreso que se adjunta como anexo I.

Para la prescripción de la NPT, si esta se ajusta a uno de los protocolos nutricionales previamente consensuados ó a una nutrición standar, el médico elegirá

Hospital Ramón y Cajal
Unidad de Dietética y Nutrición Clínica

PROTOCOLO DE NUTRICIÓN PARENTERAL

Nombre y Apellidos: _____ HNC: _____ Edad: 35
 Servicio: SINDENIN Cama: _____ Cambio de cama: _____ Fecha de ingreso: _____
 Médico: _____

Datos Nutricionales

Peso Actual: 57.00 Kg. Talla: 140.00 cm. IMC: 29.27 Kg/m² Peso Habitual: 60.00
 Gasto Energético Basal: 1.325.00 Factor de Estrés: Moderado Pérdida Peso: _____
 Gasto Energético Basal
 Varones: $66 + 13.7 P (Kg) + 5 T (cm) - 6.8 E$
 Mujeres: $655 + 9.6 P (Kg) + 1.8 T (cm) - 4.7 E$
 P: Peso Factor de Estrés: Moderado 1.3-1.5
 T: Talla Severo 1.4-1.8
 E: Edad No Severo 1.7-2

Necesidades Energéticas Totales: 1.880.00 Kcal/día P. Tripcital: _____
 Diagnóstico Nutricional: _____

Historia Clínica

Diagnóstico Médico: ABORTO ESPONTANEO CON FALLO RENAL
 Enfermedad Actual: _____
 Antecedentes Personales: 28/07/2004 ABORTO ESPONTANEO CON FALLO RENAL COMPLETO
 AQUÍ ES DONDE PONE EL RESTO DEL TEXTO
 Intervenciones Quirúrgicas: 28/07/2004 ASPIRACION DIAGNOSTICA DE CUERPO VITREO
 Fármacos: _____
 Otros: _____

Soporte Nutricional

Indicación de Nutrición Parenteral: ESTRÉS SEVERO
 Tipo de Vía: Parenteral Localización: _____ Cambios de Vía: 28/07/2004 Oral
 Complicaciones: _____
 Motivo de Alta de Nutrición Parenteral: _____
 Fecha de Inicio de NP: 20/07/2004 Fecha de Alta de NP: _____ Total de días de NP: 8
 Inicio de Tolerancia a Líquidos: _____ Inicio de Alimentación oral/enteral: _____

Anexo 1.

y volcará el mismo con un solo click, facilitando y agilizando la misma. Si la prescripción no se adapta a ninguna de ellas, el prescriptor puede elegir los aportes de macro y micronutrientes específicos en cantidad total o por Kg de cada uno de ellos. Igualmente puede prescribir otros fármacos para administración concomitante si fuese necesario ó incluidos en la bolsa de NPT

Igualmente existe una posibilidad de enviar mensajes o aclaraciones on-line al farmacéutico.

En cada momento el médico dispone de información de sus pacientes activos, su localización, prescripciones confirmadas (y de estas las que ya han sido elaboradas en el SF) y las pendientes de confirmar. Igualmente recoge las NPT suspendidas en el día.

Por último le permite obtener informes de: parenteral al inicio que contempla datos relativos a estado nutricional al ingreso, valorándolo en función del mis-

mo. Evolución nutricional del paciente en el episodio en curso, así como el informe del histórico. Control de parenteral. Control analítico. Evaluación clínica y valoración del estado nutricional.

2. Módulo farmacéutico

La pantalla principal recoge a todos los pacientes ingresados que tienen pauta NPT en el día en curso, lugar donde se encuentran ingresados y el médico responsable de cada paciente. Mediante ello se conoce en cada momento la confirmación de la prescripción, modificaciones a la misma, ó nuevas nutriciones parenterales pautadas.

El farmacéutico recibirá on-line las prescripciones del médico. Esta conexión con el módulo de prescripción médica permite además conocer las pendientes de validar en el día en curso. El procedimiento de vali-

dación conlleva volcar directamente las necesidades nutricionales prescritas por el médico para realizar posteriormente los cálculos de la fórmula de la nutrición mediante algoritmos previamente establecidos, con la detección automática de inestabilidades que pudiesen surgir en la solución final debido a concentraciones inadecuadas de macro-micronutrientes, imposibilidad de ajustar el volumen requerido y detección de osmolaridad fuera de rango. Igualmente se incluyen en la validación los fármacos que han de ser introducidos en la bolsa de NPT ó /y aquellos que han de ser administrados por otra vía. Una vez calculada la NPT por el farmacéutico, se procede a generar la hoja de trabajo de preparación para la enfermera del área de elaboración del SF, así como las etiquetas para identificar la bolsa de nutrición de cada paciente y la composición de la misma.

Existe un registro histórico de prescripciones y preparaciones que permite en todo momento realizar un seguimiento de los aporte nutricionales realizados para cada paciente.

Tras finalizar el trabajo diario, el programa genera automáticamente el consumo de macro y micronutrientes sobre el módulo de gestión, permitiendo la obtención de los siguientes informes: consumo de NPT por paciente y / o acumulado por: UH, GFH, principio activo, especialidad, grupo terapéutico, laboratorio proveedor. Así mismo se pueden obtener informes de las nutriciones prescritas y elaborados por paciente UH, GFH, su duración media. Informes estadísticos de NPT por diagnósticos acumulados, permitirán un análisis de la adecuación de los protocolos y nutricio-

nes estandar, posibilitando de forma fácil las modificaciones que se requieran. Los datos generados pueden ser exportados a otros programas informáticos para proceder a su explotación.

Resultados

El proceso de implantación se ha realizado con los cuatro médicos que componen el Servicio de Nutrición y Dietética.

Desde el 1 de Junio al 31 Diciembre de 2004 se han prescrito un total de 5.305 NPT a 340 pacientes; de ellas nº pacientes 310, de los cuales conocen en tiempo real el perfil nutricional de cada episodio en curso y su histórico. Del total de dichas prescripciones se han realizado de forma electrónica el 95.72 % (5.078) de las mismas, realizadas por los facultativos del Servicio de Nutrición y Dietética.. Su distribución por GFH se recoge en Gráfico I.

La tabla 1, recoge algunos datos relativos al periodo de estudio.

Tabla I	
<i>Nutriciones parenterales realizadas y coste</i>	
Media nuevas prescripciones por día	3
Media NPT con modificaciones por día	10
Media NPT prescritas por día	24,9
Duración media por paciente	15,6 días
Coste medio por NPT	36,10 euros
Coste total NPT periodo estudio	191.531,30 euros

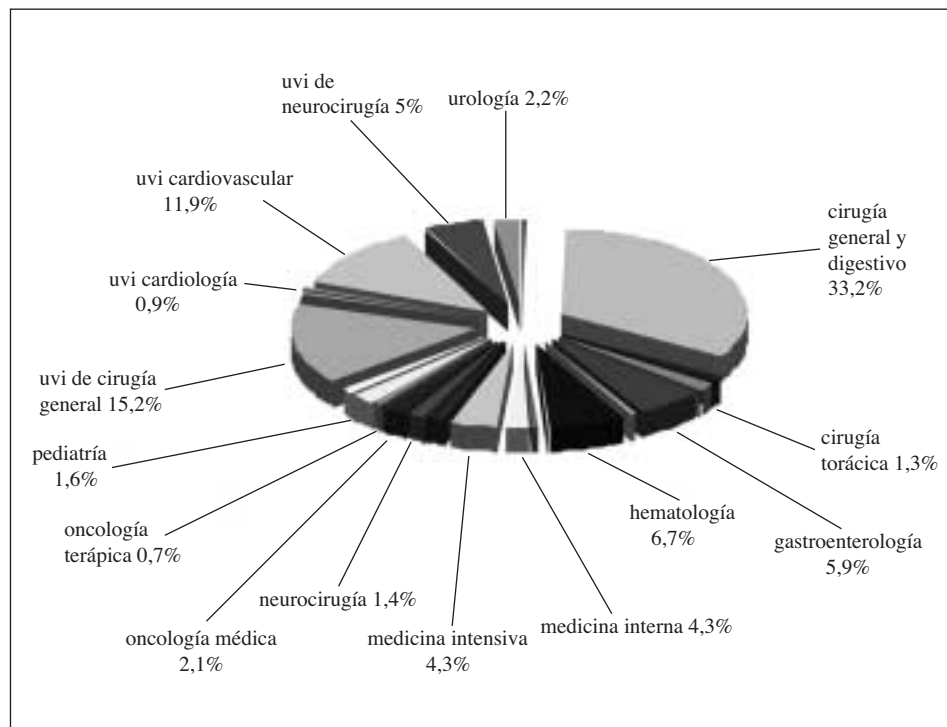
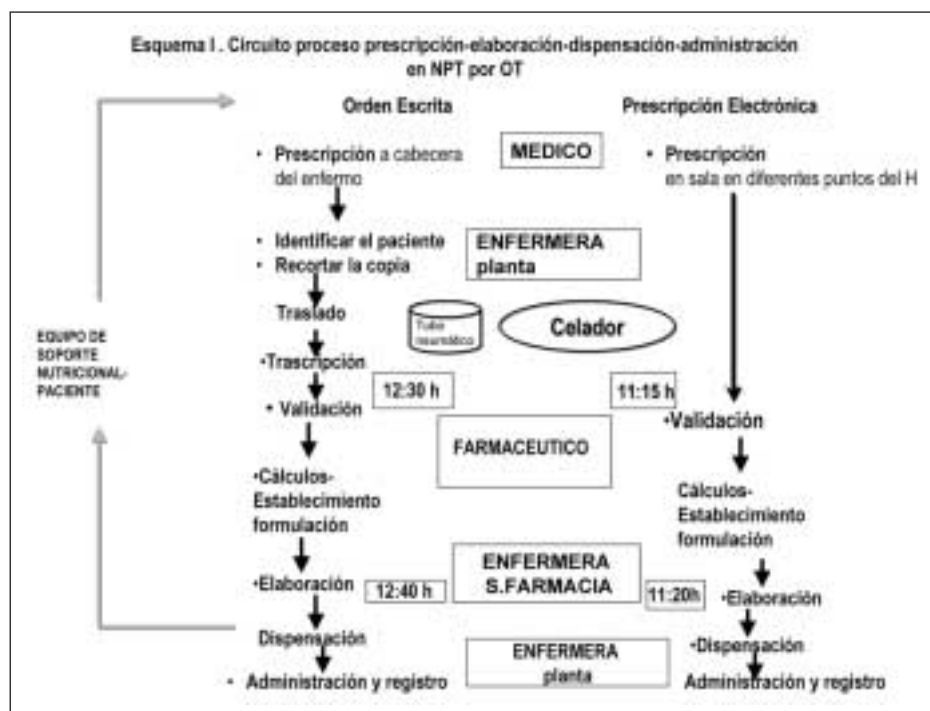


Gráfico 1.



Esquema 1.

Se ha llevado a cabo una reingeniería de procesos en el área de nutrición. En el esquema I se sintetiza el cambio de sistemática de trabajo realizado y los tiempos ahorrados. Durante dos meses antes y después, se ha realizado un seguimiento del tiempo empleado en el circuito prescripción-validación-elaboración-dispensación, encontrándose que:

1. El prescriptor puede conocer en tiempo real el perfil nutricional de cada paciente en cada episodio en curso, así como su histórico, facilitándose la prescripción.
2. Con la PEA a llegada de las primeras OT al SF OT se adelanta 1 h 15 minutos
3. Evitar la transcripción del farmacéutico ahorra 3 min /nutrición, que en nuestro caso, y según la media indicada de nuevas NPT y cambios, significa 39 min /d.
4. La elaboración puede comenzarse como promedio 1 hora 20 min antes que si se realizara prescripción manual.

Discusión

La herramienta informática descrita permite obtener información relativa al paciente de forma completa, precisa, fiable, actualizada, ágil y en breve tiempo, optimizándose el proceso de la prescripción, evitando los errores de transcripción y disminuyendo los EM derivados de los aspectos antes citados, como ha sido publicado por diversos autores^{13,14} mejorando así la calidad asistencial y disminuyendo los costes, y mejorando la eficiencia del proceso.

Al igual que en la prescripción de cualquier tratamiento farmacológico, sobre el que diversos autores han indicado que la POEA contribuye a mejorar la seguridad en su utilización por varios mecanismos^{11, 15, 16}, podemos decir que su aplicación sobre las ordenes de nutrición parenteral tiene las siguientes ventajas:

- Las OT están estructuradas, e incluyen cantidades requeridas de macro-micronutrientes, medicamentos para administración dentro de la NPT ó de forma concomitante, volumen total requerido, velocidad de perfusión y vía de administración.
- Son legibles e identificables en cualquier momento y circunstancia
- Se proporciona información sobre las nutriciones pautadas y los pacientes durante todo el proceso.
- Se revisan en tiempo real los problemas que puedan surgir (daño de la función hepática y/o renal, ó de otros parámetros analíticos en función de la nutrición, incompatibilidades fisico-químicas, carga osmolar, etc).
- Previenen EM que a su vez pueden conducir a RAM. Ya sea al evitar la falta de información de médico en el momento de la prescripción, en la transcripción del farmacéutico y al facilitar disponer de más tiempo para su elaboración.
- Mejora la calidad de la atención y reduce costes al facilitar una información en feedback y sugerencias al prescriptor sobre los protocolos establecidos.
- Facilita el seguimiento y selección de los protocolos recomendados

- Facilita los cálculos de aportes de macro y micronutrientes, así como de la formulación, estableciéndose de forma automática los ritmos de administración de la nutrición.
- El médico con un solo click puede elegir entre los diversos protocolos y nutriciones estandar consensuados, lo que facilita su trabajo y ahorra tiempos.
- La transmisión electrónica directa desde el prescriptor al Servicio de Farmacia (SF) evita errores de transcripción e interpretación, ahorra tiempos en la llegada de las OT y en la elaboración, disminuyéndose también los errores en la preparación pues puede realizarse con mayor tranquilidad.
- Permite distribuir simultáneamente los OT a varios profesionales sanitarios.

En nuestro caso la aplicación de la PEA permite al médico mediante el programa informático recuperar las nutriciones de sus pacientes del día anterior, lo que implica tener un mayor control de las mismas y realizar de forma rápida diariamente los cálculos y/o cambios de los requerimientos nutricionales en los pacientes; la confirmación y envío on-line al farmacéutico de las prescripciones desde diferentes puntos del hospital, evita la transcripción y mejora significativamente todo el circuito (prescripción, elaboración, dispensación, administración). Además de evitar las pérdidas en el envío de las OT (situación que puede producirse cuando la OT es realizada manualmente y enviada por diferentes mecanismos al SF), la llegada al Servicio de Farmacia de las OT se adelanta 1 h 15 minutos, hecho que está en concordancia con lo publicado por Puangco y cols¹⁷ que en una unidad neonatal encontraron que el tiempo total que transcurre para la elaboración de cada OT de NPT variaba de 73 min cuando se realizaba de forma manual a 1,4 min de forma electrónica. Otros autores han indicado que con la PEA la llegada de las OT farmacológico al SF se reduce de 96 a 3 minutos¹⁸.

Además de evitarse los errores de transcripción, y el tiempo que ello implica (entre 3 min/nutrición), la elaboración puede comenzarse como promedio 1 hora antes que si se realizase prescripción manual, permitiendo al personal de enfermería que elabora las nutriciones disponer de más tiempo para su preparación, con una disminución de los errores potenciales en la misma y por tanto un aumento de la calidad de todo el proceso. Por ello la puesta en marcha del programa prescripción electrónica asistida, nos ha permitido llevar a cabo una reingeniería de procesos en el Área de nutrición.

La integración del sistema de PEA en NPT con el sistema de gestión del medicamento y otros sistemas informatizados del hospital nos ha permitido agilizar la gestión de consumos y disponer de datos para conocer el coste/paciente y coste/GRD (tras relacionarlo con los datos procedentes del CMBD del Hospital).

En nuestra experiencia, aunque el cambio cultural necesario para llevar a cabo la prescripción electróni-

ca puede ser difícil de conseguir, no es algo imposible. Sin embargo desde el principio es necesario diseñar una estrategia adecuada a las características del Hospital en el que se pretenda implantar. Es necesario que la accesibilidad del médico al programa sea lo mejor posible, por ello deberán situarse ordenadores de mesa de forma que permita su utilización de forma cómoda; evidentemente la solución en un futuro próximo serán los dispositivos móviles con acceso al programa. Por otra parte es necesario proceder a la “retirada” del impreso habitual de OT desde el primer momento, a fin de evitar duplicar el trabajo tanto del médico al prescribir como de la enfermera al administrar. Por último es imprescindible, en los primeros días de implantación, establecer contacto diario del responsable de la formación en la utilización del software con los prescriptores y farmacéuticos a fin de resolver los problemas que puedan surgir.

Conclusiones

1. El esfuerzo de colaboración entre todos los profesionales implicados en la utilización de la NPT, médicos, farmacéuticos, enfermeras, y departamentos informáticos ha permitido la implantación de la PEA en NPT.
2. La prescripción electrónica de los OT de NPT ha supuesto una optimización de los recursos empleados en el circuito prescripción –validación–elaboración–dispensación–administración.
3. El disponer de un sistema de PEA de NPT integrado en el de gestión global del medicamento ha permitido mejorar la gestión de consumos y disponer de una herramienta que permita conocer los costes por paciente y GRD.
4. Al ser un cambio cultural importante, consideramos imprescindible la implicación activa de la Dirección del hospital para alcanzar dicho objetivo.

REFERENCIAS

1. Marimon S: El papel de la información en los servicios de salud (cap 3). En: *La Sanidad en la Sociedad de la Información*. Ed. Díaz de Santos 1999.
2. Leape LL, Brennan TA, Laird N, Lawthers AG, Localio AR, Barnes BA y cols: The nature of adverse events in hospitalized patients: results of the Harvard medical practice study II. *N Engl J Med* 1991, 324:377-384.
3. Leape LL, Bates DW, Cullen DJ y cols: Systems analysis of adverse drug events. *JAMA* 1995, 274: 35-43.
4. Bates DW, Leape LL, Cullen DJ, Laird N, Petersen LA, Teich JM y cols: Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors. *JAMA* 1998, 280: 1311-16.
5. Bates DW, Cullen D, Laird N y cols: Incidence of adverse drug events and potential adverse drug events: implications for prevention. *JAMA* 1995, 274: 29-34.
6. Raschke RA, Gollihare B, Wunderlich TA, Guidry JR, Leibowitz AI, Peirce JC, y cols: A computer alert system to prevent injury from adverse drug events. Development and evaluation in a community teaching hospital. *JAMA* 1998, 280: 1317-1320.
7. Bates DW, Leape LL, Cullen DJ, Laird N, Petersen LA, Teich JM, y cols: Effect of computerized physician order entry and a

- team intervention on prevention of serious medication errors. *JAMA* 1998, 280:1311-1316.
8. Bates DW, Teich JM, Lee J, Seger D, Kuperman GJ, Luf NM, Boyle D, Leape L: The impact of computerized physician order entry on medication error prevention. *Journal of American Medical Informatics Association* 1999, 6:313-321.
 9. Bates DW, Spell N, Cullen DJ, y cols. The costs of adverse drug events in hospitalized patients. *JAMA* 1997, 277:307-311.
 10. Lesar TS, Briceland L, Stein DS: Factor related to errors in medication prescribing. *JAMA* 1997, 277:312-317.
 11. Lehmann CU, Conner KG, Cox JM: Preventing provider errors:online total parenteral nutrition calculator. *Pediatrics* 2004, 113(4):748-53.
 12. Alvarez J, Monereo S, Ortiz P, Salido C: Gestión en nutrición clínica. *Nutr Hosp.* 2004, XIX(3):125-134.
 13. Marcia L Buck: Preventing medication errors in children. *Pediatric Pharmacotherapy* 1999, Vol5,Nº2. (<http://www.med.virginia.edu/cmc/pedpharm/v5n10.htm>)
 14. American Society of Hospital Pharmacists: ASHP guidelines on preventing medication errors in hospitals. *Am J Hosp Pharm* 1993, 50:305-14.
 15. ASHP Guidelines on preventing medication errors with anti-neoplastic agents: *Am J Health Sist. Pharm* 2002; 59:1648-68.
 16. Evans RS, Pestonik SL, Classen DC, Burke JP: Evaluation of a computer-assisted antibiotic-dose monitor. *Ann Pharmacother* 1999, 33:1026-31.
 17. Puangco MA, Nguyen HL, Sheridan MJ: Computerized PN ordering optimizes timely nutrition therapy in a neonatal intensive care unit. *Journal of the American Dietetic Association* 1997, vol 97(3):258-261.
 18. Landro L: Technology to cut medical errors in health-care industry priority. *Wall St J* 2003, Feb 12.