

Diseño de un módulo para la prevención de reacciones de hipersensibilidad en un sistema de prescripción electrónica asistida

M. J. Cuéllar Monreal, C. Planells Herrero, M. D. Hernández Fernández de Rojas¹, E. García Cortés, E. San Martín Ciges, J. L. Poveda Andrés

Servicio de Farmacia. ¹Servicio de Alergia. Hospital Universitario La Fe. Valencia

Resumen

Objetivo: Desarrollar un módulo de prevención de alergias medicamentosas, para su integración en el programa de prescripción electrónica asistida PRISMA®.

Método: Para el diseño del módulo se han analizado en primer lugar las posibles causas de error de medicación por alergias medicamentosas y se han definido las características que debe reunir el módulo. A continuación se ha realizado una revisión de literatura especializada para definir las "alergias de grupo" y, por último, se han creado los ficheros maestros, estableciendo las relaciones necesarias entre ellos.

Resultados: Se ha creado un módulo para la prevención de alergias medicamentosas en el contexto de una aplicación de prescripción electrónica asistida. Mediante la interrelación de tablas de principios activos, excipientes, estructuras químicas/grupos funcionales y "alergias de grupo" definidas, permite un chequeo interactivo de la prescripción, proporcionando información útil al prescriptor que le ayuda en su toma de decisiones, así como al resto del equipo multidisciplinar.

Palabras clave: Hipersensibilidad a fármacos. Alergias medicamentosas. Prescripción electrónica asistida. Errores de medicación. Medicina basada en la evidencia.

Summary

Objective: To develop a module for the prevention of drug-related allergies to be integrated within the assisted electronic prescription software PRISMA®.

Cuéllar MJ, Planells C, Hernández MD, García-Cortés E, San Martín E, Poveda JL. Diseño de un módulo para la prevención de reacciones de hipersensibilidad en un sistema de prescripción electrónica asistida. Farm Hosp 2005; 29: 241-249.

Recibido: 12-11-2004

Aceptado: 20-07-2005

Correspondencia: M^a Jesús Cuéllar Monreal. Servicio de Farmacia. Hospital Francisc de Borja. P. Germanies, 71. 46700 Gandía (Valencia). e-mail: cuellar_mje@gva.es

Method: On module design potential sources of medication errors regarding drug allergies were first analyzed, and ideal module characteristics were defined. Then a review of the literature was performed to define "group allergies", and last of all master archives were created, with their required relations being established.

Results: A module for the prevention of drug-related allergies in the setting of an assisted electronic prescription software was designed. By interrelating tables listing active ingredients, excipients, chemical structures/functional groups, and "group allergies" prescriptions may be interactively checked, and useful information is provided to the prescribing practitioner – as well as the whole multidisciplinary team – to help him make his/her decisions.

Key words: Drug hypersensitivity. Drug-related allergies. Assisted electronic prescription. Medication errors. Evidence-based medicine.

INTRODUCCIÓN

Los datos que aporta la bibliografía sobre errores de medicación en el medio hospitalario, la mayoría de ellos (hasta un 56%) derivados de errores de prescripción, sugieren que se puede y debe, por tanto, mejorar la calidad de la prescripción médica¹⁻³. Entre las estrategias para prevenir estos errores de medicación se incluyen herramientas que mejoran la comunicación entre el personal sanitario (previniendo errores debido a un acceso inadecuado a los datos clínicos), facilitan el acceso a información de referencia y permiten una identificación e intervención precoz ante un posible efecto adverso mediante el chequeo interactivo de la prescripción⁴.

En este sentido los sistemas de prescripción electrónica asistida (PEA) han demostrado ser una herramienta eficaz en la mejora de la calidad de la prescripción mé-

ca, contribuyendo a aumentar la seguridad y eficiencia de la farmacoterapia. Además de evitar prescripciones ambiguas o incompletas, proporcionan información clínica del paciente actual y sobre los medicamentos, realizando un chequeo durante la prescripción para detectar problemas, y mostrando de forma interactiva recomendaciones, alternativas e información complementaria al médico en el momento oportuno, ayudándole por tanto en su toma de decisiones. Asimismo permite el registro de posibles reacciones adversas, es decir, sirve como notificación y registro de datos para la investigación, pues se intuye un elevado grado de infranotificación de estos efectos adversos⁵⁻⁸.

En concreto, entre los requerimientos de un programa de PEA se destaca la necesidad de una herramienta de detección de posibles reacciones alérgicas a medicamentos⁹. Se ha constatado que, aunque existe abundante información sobre reacciones de hipersensibilidad producidas por diferentes clases de fármacos, a veces resulta difícil para el prescriptor recordar la composición de todas las especialidades farmacéuticas (asociaciones, excipientes), a qué grupo estructural y/o terapéutico pertenecen y la existencia o no de sensibilidad cruzada con otros fármacos de la misma clase. Esto, unido a una insuficiente recopilación de información sobre la historia alérgica del paciente, contribuye a que la prescripción de fármacos o clase de fármacos a los que el paciente es alérgico ocurra con cierta frecuencia. Lesar y cols. estiman que la segunda causa más importante de errores de prescripción consiste en la prescripción de fármacos a pacientes con historia de alergia a la misma clase de medicamentos (12,1%)².

Por otro lado, existe una considerable falta de notificación a farmacia de las alergias medicamentosas que sufren los pacientes (72%), claramente documentadas, sin embargo, en sus historias clínicas. Esto puede deberse a la falta de conexión entre los datos de farmacia y los datos clínicos del paciente, como alergias u otros diagnósticos relevantes a la hora de la prescripción¹⁰.

No obstante, existe un importante inconveniente, y es la falta de datos electrónicos estándar para cada tipo de información integrables en estas aplicaciones informáticas. En nuestro hospital, la gestión del conocimiento de la farmacoterapia está a cargo el servicio de farmacia, por lo que se planteó desarrollar un sistema de información "SPAF" (Sistema de planificación de la farmacoterapia asistida) que sustente la PE (prescripción electrónica) y añada valor al proceso de prescripción, del que forma parte también el módulo que se presenta en este trabajo¹¹.

El objetivo de este trabajo fue desarrollar un módulo de prevención de alergias medicamentosas, para su integración en el programa de prescripción electrónica asistida PRISMA® (Prescripción Integral Solución Médica Asistida. Athos-APD), mediante la generación de alertas como sistema de notificación al prescriptor.

MÉTODOS

Se analizaron en el seno del servicio de farmacia y de una manera teórica las posibles causas de errores de medicación por alergias medicamentosas, para así definir las características que debe reunir el módulo y proceder a su diseño.

Tras una revisión en la literatura especializada de los grupos de fármacos implicados más frecuentemente en reacciones de hipersensibilidad medicamentosa¹²⁻²⁶, con asesoramiento por parte del servicio de alergia y prestando especial atención a los incluidos en la guía farmacoterapéutica de nuestro hospital, se procede a estructurar la información de forma precisa para su inclusión en la base de datos.

Y por último, se introducen los datos, creando los ficheros maestros de grupos estructurales y/o terapéuticos y de "alergias de grupo", estableciendo la relación de cada una de estas alergias con las estructuras químicas/grupos terapéuticos, y estas a su vez con los principios activos, excipientes y especialidades correspondientes.

RESULTADOS

1. Diseño del módulo:

—Las causas más probables de errores de medicación por alergias medicamentosas son:

- Falta de información sobre la historia de alergia del paciente en el momento de la prescripción.
- Fallos de comunicación entre el personal sanitario.
- Conocimiento insuficiente sobre la composición de los medicamentos (principios activos, excipientes).
- Falta de conocimiento sobre las reacciones de sensibilidad cruzada entre los distintos tipos de fármacos.
- Acceso limitado a información clave del paciente en el proceso de validación farmacéutica.
- No disponibilidad de información esencial del paciente en el proceso de administración de medicamentos por parte de enfermería.

—Atendiendo a las causas anteriormente definidas nos planteamos como requisitos que debe reunir el módulo, los siguientes:

- Contener información clínica relevante del paciente, introducida por el médico responsable, y que quede claramente reflejada para el resto del equipo multidisciplinar.
- Integrar información de utilidad para el profesional sanitario. Proporcionando además información adicional en ficheros maestros que se puedan consultar.
- Fácil manejo.
- Incluir únicamente las alergias de grupo de relevancia clínica en la práctica, de acuerdo con el servicio de alergia de nuestro hospital. Evitando un exceso de alertas innecesarias.
- Establecer claramente las diferencias/similitudes entre fármacos de la misma clase, para facilitar la selec-

ción del fármaco correcto en caso de historia previa de sensibilidad medicamentosa.

- No bloquear en ningún caso el proceso de prescripción ante una alerta.

Como punto de partida y para obtener el máximo rendimiento de la aplicación es esencial que el prescriptor registre toda la información específica del paciente (alergias, peso, talla, etc.), sobre todo en el momento del ingreso, del mismo modo que lo hace en la historia clínica. Para ello se ha incluido en el apartado de “datos generales” del paciente un campo donde el médico debe hacer constar cualquier estado de hipersensibilidad medicamentosa (Fig. 1), que le permite definir los grupos de fármacos a los que el paciente es alérgico, (también permite definir alergias no medicamentosas que puedan afectar de algún modo al tratamiento del paciente). Únicamente puede seleccionar una de las alergias contenidas en el menú desplegable asociado al campo. Estas alergias de grupo han sido previamente definidas, de modo que cada una de ellas se ha relacionado con un tipo de estructura química (o grupos funcionales), grupo terapéutico, principios activos y/o excipientes, e incluye una serie de observaciones de utilidad para el médico prescriptor (Fig. 2).

En definitiva, el objetivo del módulo es que cuando se prescriba una especialidad a un paciente para el que se ha definido una alergia medicamentosa, el sistema realice un chequeo sobre el/los principios activos, excipientes, las estructuras químicas de ambos y el grupo terapéutico de la especialidad, en busca de alguna relación con la alergia definida para el paciente (Fig. 3), de modo que si puede existir hipersensibilidad al medicamento prescrito, el programa muestra un mensaje de alerta (Fig. 4), indicando el medicamento prescrito y el tipo de relación existente con la alergia definida para el paciente. Este mensaje de alerta es únicamente informativo, de modo que el prescriptor debe valorar si mantener (porque el paciente ha tolerado bien el medicamento en otras ocasiones, porque existe una baja proporción de reactividad cruzada, etc.) o modificar su prescripción, pero en ningún caso se bloquea la prescripción.

Es importante destacar que esta información quedará reflejada igualmente en las hojas de administración de enfermería.

2. Creación de ficheros maestros:

La base de este módulo la constituye el maestro de grupos estructurales y/o terapéuticos, desarrollado de

Modificación Datos Paciente (Modificar)

NHC	Nombre	Apellido 1º	Apellido 2º	DNI/NIF
28	NOMBRE	APELLIDO1	APELLIDO2	02800000A

Tarjeta Sanitaria: 28 Pasaporte: Activo: ☒ Exitus: ☐

Fecha nacimiento: 11/04/1945 Edad: 58 Sexo: Hombre Estado Civil: Sin definir

Cama: PR28 UH: SIN DEFINIR GFH: SIN DEFINIR

EFP's **Alergias Medicamentosas.** Alergias No Medicamentosas

Alergia Medicamentosa	Observaciones
3 PIRAZOLONAS, exclusivamente (no otros AINEs)	

Fila 1 de 1

Fig. 1.

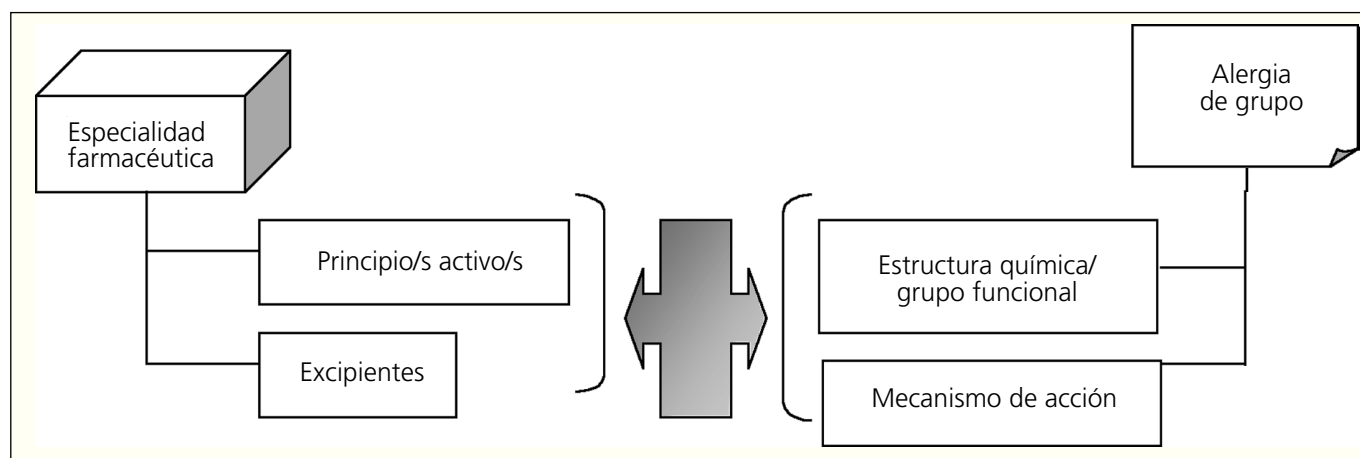


Fig. 2.

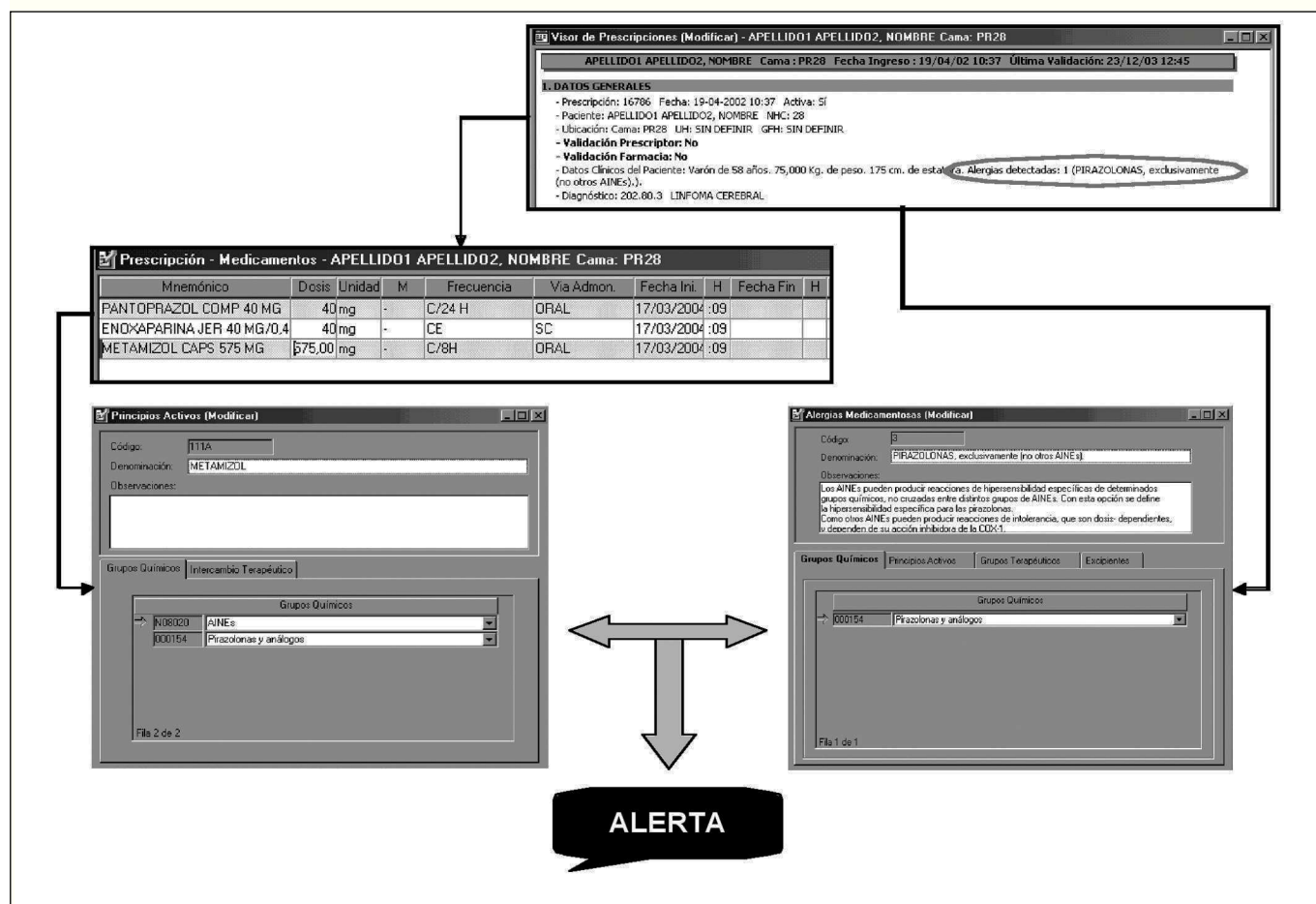


Fig. 3.

acuerdo con los principios bioquímicos de hipersensibilidad medicamentosa (Tabla I). Se trata de una clasificación de principios activos en diferentes grupos y subgrupos atendiendo tanto a criterios estrictamente químicos como funcionales, y a la existencia de sensibilidad cruzada o no entre los diferentes subgrupos, de modo que a un principio activo se le podrán asignar diferentes grupos, en

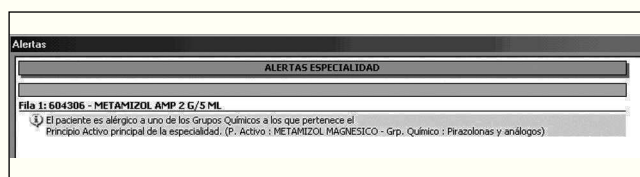


Fig. 4.

Tabla I. Clasificación químico-estructural y terapéutica de fármacos

Código	Descripción	Estructura homogénea
B	Sangre y órganos hematopoyéticos	
B04	Coagulación	
B04020	Anticoagulantes orales	Cumarinas
B04040	Heparinas	Acenocumarina Mucopolisacárido (glucosaminoglucano) sulfatado Origen: porcino
B04041	Heparinas no fraccionadas	Heparina sódica Heparina cálcica
B04042	Heparinas fraccionadas o de bajo peso molecular	Origen: bovino
B04060	Enzimas	Origen: Plasma humano
B04080	Hirudina, derivados (polipéptido)	Origen: DNA recombinante de levaduras
B04090	Pentasacárido sulfatado	
B06	Agregación plaquetaria	
B06020	Fibrinolíticos (= antiagregantes plaquetarios)	
B06021	Salicilatos	Ácido salicílico, derivados
B06022	Ticlopidina, análogos	Tienopiridina, derivados
B06023	Antagonista no peptídico de receptores GPIIb/IIIa	Tirosina, derivados
B06024	Prostaciclina (= Prostaglandina I ₂ , PGI ₂) derivados	Prostaglandinas
B06025	Anticuerpos monoclonales (ADNr)	Origen: humano
B06040	Antifibrinolíticos	Origen: bovino
B06041	Ácido aminocaproico, análogos	Lisina, derivados
B06042	Inhibidores de proteinasa	
E	Anestésicos locales	
E02	Anestésicos locales, tipo éster	
E02020	Ésteres del ácido aminobenzoico	p-amino
E02040	Cocaína	
E04	Anestésicos locales, tipo amida	
N	Sistema nervioso central	
N02	Anestésicos generales	
N02020	Anestésicos generales inhalados	
N02021	Gases: éteres	
N02022	Líquidos volátiles: hidrocarburos halogenados	
N02040	Anestésicos generales inyectables	
N02041	Opiáceos	Opiáceos, derivados
N02042	Butirofenona, derivados	Butirofenona, derivados
N02043	Imidazol, derivados	Imidazol, derivados
N02044	Ciclohexanona, derivados	Ciclohexanona, derivados
N02045	Fenol, derivados	Fenol, derivados
N02046	Barbitúrico	Barbitúricos
N04	Analgésicos y antipiréticos	
N04020	AINE	
N04021	Salicilatos	Ácido acetilsalicílico Ácido salicílico, deriv. Pirazolonas y análogos
N04022	Ácidos enólicos	Oxicamas
N04023	Ácido acético, derivados	Indolacético Pirrolacético Fenilacético (= arilacético) Piranoindolacético Arlpropiónico
N04024	Ácido propiónico, derivados	Ácido antranílico
N04025	Fenamatos	Ácido nicotínico
N04026	Sulfoanilidas	
N04027	Alcanonas	
N04028	Inhibidores de la COX-2: coxibes	Sulfonamida Metilsulfopenilo
N04040	Opioides	p-amino
N04041	Opio derivados (estructura pentacíclica)	Opiáceos, derivados
N04042	Oripavinas (estructura hexacíclica)	Opio derivados
N04043	Morfinanos (estructura tetracíclica)	
N04044	Benzomorfanos (estructura tricíclica)	
N04045	Estructura bicíclica	4-fenilpiperidinas, meperidina 1,2 y 1,3- diaminas
N04046	3,3-difenilpropilamina, derivados	Petidina, derivados
N04047	Aminotetralinas	
N04048	Otros	
N04060	Otros analgésicos y antipiréticos	
N04061	Paraaminofenoles	
N04062	Sales de oro	
N04063	Orgoteína	

Tabla II. Alergias medicamentosas de grupo

Denominación	Estructura química	Principios activos/excipientes	Observaciones
Ácido acético, derivados	Ácido acético, derivados	Diclofenaco, ketorolaco, indometacina	Los AINE pueden producir reacciones de hipersensibilidad específicas de determinados grupos químicos, no cruzadas entre distintos grupos de AINE. Con esta opción se define la hipersensibilidad específica para AINE derivados del ác. acético Por otro lado todos los AINE pueden producir reacciones de intolerancia, que son dosis-dependientes, y dependen de su acción inhibitoria de la COX-1
AINE- todos (antiinflamatorios no esteroideos)	AINE	Ver los diferentes grupos de AINE	Los AINE puede producir reacciones de hipersensibilidad de tipo pseudoalérgico, que son dosis-dependientes, y dependen de su acción inhibitoria de la COX-1. Estas reacciones pueden ser producidas por cualquier AINE y son cruzadas entre ellos
Anestésicos locales, tipo amida	Anestésicos locales, tipo amidas	Lidocaína, mepicacaína, bupivacaína, ropivacaína	Las reacciones de hipersensibilidad a compuestos de este grupo son raras y la reactividad cruzada entre ellos es escasa
Anestésicos locales, tipo éster	Anestésicos locales, tipo ésteres	Procaína, tetracaína	Es frecuente que exista reactividad cruzada entre ellos. Presentan sensibilidad cruzada con otros fármacos del grupo para-amino (derivados del ác. paraaminobenzoico). En caso de alergia a algún compuesto de este grupo se puede utilizar como alternativa un anestésico local de tipo amida
Antibióticos aminoglucósidos	Aminoglucósidos	Amikacina, gentamicina, tobramicina	Se ha demostrado sensibilidad cruzada entre los aminoglucósidos del grupo desoxiestreptamina (amikacina, gentamicina, tobramicina, etc.). En caso de alergia, evitar todos los del grupo No existe evidencia de sensibilidad cruzada entre los grupos estreptidina y desoxiestreptamina
Antiepilépticos (carbam.-fenit.-fenob.-primid.)	Hidantoínas, dicarbamatos, barbitúricos	Fenitoína, fenobarbital, primidona, carbamazepina	Puede existir reactividad cruzada entre carbamazepina, fenitoína, fenobarbital y primidona. Consultar con el servicio de alergia
Antivíricos análogos de guanosina	Guanosina, análogo	Aciclovir, famciclovir, ganciclovir, valganciclovir	Se han descrito reacciones cutáneas (prurito, eritema, rash, flebitis, urticaria, etc.). Puede existir hipersensibilidad cruzada entre todos ellos, aciclovir, valaciclovir, famciclovir, ganciclovir y valganciclovir
Coxibes	Inhibidores de la COX-2: coxibes	Celecoxib, rofecoxib	Son AINE con acción inhibitoria selectiva sobre la COX-2, y por ello se puede probar su tolerancia en pacientes que no toleran otros AINE. Consultar con el servicio de alergia. Los AINE pueden producir reacciones de hipersensibilidad específicas de determinados grupos químicos, no cruzadas entre distintos grupos de AINE. Con esta opción se define la hipersensibilidad específica para coxibes
Heparinas	Heparinas, heparinas no fraccionadas, heparinas fraccionadas o de bajo peso molecular	Enoxaparina, nadroparina, bemiparina, heparina cálcica, heparina sódica	Son altamente antigénicas, pudiendo producir reacciones de hipersensibilidad inmediata o tardía. Existe reactividad cruzada entre heparinas no fraccionadas y las de bajo peso molecular. En caso de reacción utilizar únicamente tras confirmar tolerancia Consultar posibles alternativas con el Servicio de Alergia
Para-amino, derivados (todos)	Grupo para-amino	Acetazolamida, ácido p-aminosalicílico, benzocaína, clorotiazida, clorpropamida clorpromazina, clortalidona, dapsona, furosemda, glibenclamida, glipizida, hidroclorotiazida, novocaína, p-amino-benzoico, parabenos, procaína, procainamida, prometazina, sulfadiazina, sulfametoxazol, tartrazina, tetracaína, torasemida	El grado de reactividad cruzada varía mucho interindividualmente, por lo que en pacientes con hipersensibilidad demostrada a algún medicamento del grupo para-amino se debe evitar la administración de cualquier otro fármaco incluido en este grupo (anestésicos locales tipo éster, antiarrítmicos derivados de la procainamida, ácido paraaminobenzoico, derivados de la parafenilendiamina, colorantes diazoicos, anilinas y parabenos, fenotiazina y sulfonamidas, algunos antidiabéticos orales, edulcorantes como sacarina y ciclamatos, e incluso el PAS)
Proteína murina	Proteína murina	Abciximab, infliximab, muromonab, rituximab, basiliximab, daclizumab	Pueden producir reacciones alérgicas en individuos atópicos sensibilizados previamente, pudiendo dar lugar a cuadros anafilácticos o bien a enfermedad del suero. En caso de existir sensibilización a proteínas de ratón se debe realizar un test cutáneo antes de administrarlas, y en caso de ser positivo, se debe desensibilizar. Consultar con el Servicio de Alergia

función de que sea su estructura química y/o su mecanismo de acción el factor determinante de la alergia. Esta tabla constituye el nexo de unión entre principios activos y/o excipientes entre sí a nivel de su potencial inmunogénico, y estos a su vez con las “alergias de grupo” definidas.

En la tabla se añade una columna de “estructura homóloga”, que permite relacionar distintos grupos entre sí, en función de su estructura química, y que en la mayoría de los casos es esencial como determinante antigénico.

Por otro lado se han tabulado las alergias medicamentosas de grupo más relevantes (Tabla II). Cada una de estas alergias definidas se relaciona con un grupo estructural y/o funcional definido a tal efecto. Asimismo se ha incluido en la tabla, a modo de ejemplo, una columna con los principios activos incluidos en la guía farmacoterapéutica de nuestro hospital relacionados con cada una de estas alergias de grupo.

Por último, para cada una de ellas se incluye un campo de observaciones donde se especifica la posibilidad de reacción de hipersensibilidad cruzada entre los componentes del grupo. Esta información adicional se puede consultar en todo momento, tanto por el médico, como por el farmacéutico durante el proceso de validación.

Por cuestiones prácticas de publicación no es posible mostrar las tablas completas, por lo que se recoge a modo de ejemplo únicamente algunos de los registros de cada una de ellas. No obstante, la base de datos completa está registrada bajo el nombre “SPAF”[®], “Sistema de Planificación Asistida de la Farmacoterapia”, y disponible a través de la Fundación del Hospital La Fe de Valencia. En cualquier caso, se puede solicitar alguna de estas tablas del módulo de alergias mediante requerimiento personal a la siguiente dirección de e-mail: cuellar_mje@gva.es.

DISCUSIÓN

Las nuevas políticas sanitarias incluyen entre sus objetivos y prioridades garantizar la seguridad de los pacientes y proporcionar una atención sanitaria eficiente e individualizada. Para conseguir estos fines se requiere tal grado de conocimiento y coordinación que sólo se puede conseguir a través de la tecnología de la información, es decir, con el soporte de sistemas electrónicos que aportan elementos para facilitar la toma de decisiones en situaciones complejas, tanto durante la prescripción como durante la verificación farmacéutica del tratamiento.

Uno de los requerimientos de un programa de PE que proporcione ayuda a la decisión clínica, es la incorporación de un módulo de detección de posibles reacciones alérgicas y reacciones de hipersensibilidad cruzada, de modo que con una base de datos clínicos, y los datos específicos del paciente, proporcione de forma activa información sincronizada que haga al clínico reconsiderar su prescripción en caso necesario. Puesto que en nuestro caso optamos por crear la base de datos que sustenta

la aplicación de PEA con la que trabajamos, para evitar problemas de integración y compatibilidad entre diferentes bases de datos clínicas, ha sido necesaria la estructuración de los conocimientos basados en la evidencia sobre alergias medicamentosas e información sobre los medicamentos en forma de base de datos, una tarea fundamental y laboriosa, y que debe ser de una gran precisión para crear un sistema que asista al médico durante la prescripción.

La valoración del impacto de este módulo en la prevención de posibles reacciones alérgicas constituye la siguiente fase de este proyecto. Experiencias previas han demostrado la eficacia de estas aplicaciones en los sistemas de PEA. Miller observó que un 1% de las prescripciones revisadas presentaban una alerta por alergia medicamentosa, del total de estas un 34% fueron rechazadas, mientras que en el 66% de los casos se modificó la prescripción. Los motivos más frecuentes por los que se mantenía la prescripción fueron porque el paciente había tolerado el fármaco en el pasado, y por la escasa probabilidad de sensibilidad cruzada entre los fármacos²⁷. También Bates y cols., tras un estudio en periodos de 7 a 10 semanas en 4 años diferentes, en los que se mejoraba progresivamente el programa de PEA, demostraron que se reducía el número de casos de reacciones alérgicas y se incrementaba el número de prescripciones diarias canceladas por alertas sobre alergias medicamentosas⁶. Sin embargo, este mismo grupo llevó a cabo un estudio durante un periodo de 5 años, que mostraba un descenso en la aceptación de estas alertas, observando que aproximadamente el 80% eran canceladas. Una de las razones expuesta para justificar este elevado índice de cancelación sería el excesivo número de alertas para fármacos con escasa capacidad para inducir reacciones alérgicas, generadas por el gran número de alergias de clase definidas y de reactividad cruzada entre fármacos²⁸.

Posteriormente, también estos autores comprobaron en un estudio durante 3 meses y un total de 7.761 alertas por alergias medicamentosas, que un 80% de las alertas eran canceladas. Las razones referidas por los médicos para cancelar las alertas fueron en un 55% que se monitorizaría estrechamente al paciente, en un 33% de los casos que el paciente toleraba el fármaco y que el paciente ya lo estaba tomando en un 10% de los casos. En una muestra de 320 pacientes del total (1.150) con alerta por alergia, únicamente un 6% (n = 19) experimentaron reacciones adversas atribuibles al fármaco en cuestión. Sin embargo ninguno de estos efectos adversos se pudo considerar prevenible debido a que la cancelación parecía clínicamente justificable, puesto que la necesidad de administración del fármaco superaba el riesgo de posible reacción alérgica grave²⁹.

En este caso la elevada proporción de alertas canceladas la atribuyen los autores en parte al diseño del protocolo del chequeo de alergias, que genera un número excesivo de alertas con bajo nivel predictivo, así como la escasa actualización de la condición de alergia de los

pacientes. La base de datos que utilizan es de origen comercial y en muchos casos la alerta generada es consecuencia de las similitudes estructurales o farmacológicas, y no proceden de datos clínicos. Para evitar este tipo de inconvenientes, en nuestro caso hemos contado con asesoramiento por parte del servicio de alergia del hospital, definiendo únicamente las más relevantes clínicamente.

En función de estos datos, otra tarea fundamental será analizar el grado de aceptación de los mensajes de alerta como indicador para la mejora de calidad, puesto que nos planteamos el mantenimiento de esta base de datos como un proceso continuo que en este caso depende del farmacéutico^{5,30}, de manera que es posible seleccionar qué alertas se activan, así como actualizar la información relativa al desarrollo o diagnóstico de nuevas alergias a fármacos. Esta mejora del sistema se consigue también con la participación del prescriptor a través de un proceso de retroalimentación en función de los distintos principios activos que se utilizan en el hospital y de la incidencia de nuevas reacciones alérgicas.

Se trata pues de un módulo en constante desarrollo y perfeccionamiento para conseguir la máxima eficacia, garantizando un equilibrio entre el número de alertas y su utilidad en el proceso de apoyo a la toma de decisiones clínicas, de modo que se gana la confianza del prescriptor en el sistema y se aumenta el grado de satisfacción y, en consecuencia, de adhesión a la PEA. Mostrar alertas que

no son aceptadas clínicamente podría mermar la eficacia percibida del módulo de alergias, pudiendo repercutir negativamente en la credibilidad y respuesta al resto de alertas del sistema en general.

Ante una alerta, el médico puede modificar su prescripción o ignorar la alerta (en este último caso el médico debería justificar el motivo), pero en ningún caso se bloquea la prescripción. En todo caso, el sistema registra la identificación del usuario que introduce la condición de alergia del paciente, y realiza una auditoría por línea de prescripción que identifica al prescriptor que introduce el fármaco potencialmente alergénico, de modo que se puede contactar con ellos para cualquier aclaración durante la revisión farmacéutica.

Por último, también aparece la notificación de alergia en las hojas de administración de enfermería. Aspecto fundamental como último punto de control de la prescripción antes de la administración de un fármaco al paciente.

Como conclusión, se trata de un sistema que proporciona información sobre el paciente a todos los profesionales sanitarios que intervienen en la asistencia al enfermo, previniendo así una de las posibles causas de error de medicación, como son los fallos de comunicación entre el personal sanitario. Con el diseño de este módulo se cumplen los objetivos planteados en cuanto a los requerimientos de una aplicación de PEA para la prevención de alergias medicamentosas.

Bibliografía

1. Bates DW, Cullen D, Laird N, Petersen LA, Small SD, Servi D, et al. Incidence of adverse drug events and potential adverse drug events: implications for prevention. *JAMA* 1995; 274: 29-34.
2. Lesar TS, Briceland L, Stein DS. Factors related to errors in medication prescribing. *JAMA* 1997; 277: 312-17.
3. Leape LL, Bates DW, Cullen DJ, Cooper J, Demonaco HJ, Gallivan T, et al, for the ADE Prevention Study Group. Systems analysis of adverse drug events. *JAMA* 1995; 274: 35-43.
4. Bates DW, Gawande AA. Improving safety with information technology. *N Engl J Med* 2003; 348: 2526-34.
5. Cuéllar MJ, Poveda JL. Soporte a la decisión clínica en prescripción electrónica. Ayudas para una mejor prescripción. *El Farmacéutico de Hospitales* 2004; 159: 19-28.
6. Bates DW, Teich JM, Lee J, Seger D, Kuperman GJ, Ma' Luf N, et al. The impact of computerized physician order entry on medication error prevention. *J Am Med Inform Assoc* 1999; 6: 313-21.
7. A multidisciplinary invitational conference sponsored by the ASHP Research and Education Foundation in cooperation with the American Medical Association, the American Nurses Association and the American Society of Hospital Pharmacists. Top-priority actions for preventing adverse drug events in hospitals. *Am J Health-Syst Pharm* 1996; 53: 747-51.
8. Planells C. Sistemas de planificación de la farmacoterapia: análisis e implementación. Prescripción asistida por ordenador. Monografías de la SEFH [2002]. Disponible en: www.combino.pharm.es/publicaciones.htm.
9. Leapfrog Group. CPOE report: computerized physician order entry. A look at the vendor marketplace and getting started. Disponible en: www.leapfroggroup.org/CPOE/CPOE0%20Guide.pdf. (Acceso: julio 2004).
10. Hampton CE, Balson AB, Schiff GD. Do ask, don't tell: failure to communicate drug allergies recorded in out patient medical record to a pharmacy computer. *J Invest Med* 1997; 45: 311A.
11. Planells C, Cuéllar MJ, García E, San Martín E, Martínez MJ, Poveda JL. Sistema de Planificación Asistida de la Farmacoterapia (SPAF). CD-Rom. Registro de entrada: V-635-05.
12. Neugut AI, Ghatak AT, Miller RL. Anaphylaxis in the United States. *Arch Intern Med* 2001; 161: 15-21.
13. Prieto JL. Epidemiología de la alergia a fármacos. En: Tratado de Alergología e Inmunología Clínica. Tomo VII. Alergología Clínica (V). Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica 1992. p. 49-73.
14. Vervloet D, Pradal M, Castelain M. Drug allergy. *Pharmacia & Upjohn*.
15. Drug Evaluation Monograph. In: Hutchison TA & Shahan DR (Eds): *Drugdex® System*. Micromedex, Vol. 119, Greenwood Village, Colorado (Edition expires 03/04).
16. Flórez J. Farmacología Humana. 4ª ed. Barcelona: Masson, 2003.
17. American Society of Health-System Pharmacists. AHFS Drug Information. USA: American Hospital Formulary Service; 2004.
18. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. Madrid: Catálogo de Especialidades Farmacéuticas, 2003.
19. Budavari S, O'Neil MJ, Smith A, Heckelman PE, Kinneary JF. The Merck Index. 12ª ed. USA: Merck, 1996.
20. Dukes M. Meyler's side effects of drugs. 13ª ed. The Netherlands: Elsevier, 1996.
21. San Martín-Ciges E, Planells C, Escrivá JJ, San Martín MD, Cuéllar MJ, González P. Intervención farmacéutica en pacientes con intolerancia a los AINE. XLV Congreso de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. Las Palmas de Gran Canaria, 2000.
22. Pelta R, Vivas E. Reacciones adversas medicamentosas. Valoración

- clínica. Madrid: Díaz de Santos, 1992.
23. Robinson JL, Hameed T, Carr S. Practical aspects of choosing an antibiotic for patients with a reported allergy to an antibiotic. *Clinical infectious diseases* 2002; 35: 26-31.
24. Mandell G, Bennett JE, Dolin R. *Enfermedades infecciosas. Principios y práctica*. 4ª ed. Argentina: Médica Panamericana, 1997.
25. Speight TM, Holford N. *Avery's drug treatment*. 4ª ed. Barcelona: ADIS, 1997.
26. American Academy of Pediatrics Committee on Drugs. "Inactive" ingredients in pharmaceutical products: update (subject review). *Pediatrics* 1997; 99: 268-78.
27. Miller SA. Pharmacy Issues: formulary changes and allergy checking. *Hospital Pharmacy* 2001; 36: 1209-13.
28. Abookire AS, Teich JM, Sandige H, Paterno MD, Martin MT, Kuperman GJ, et al. Improving allergy alerting in a computerized physician order entry system. *Proc AMIA Symp* 2000: 2-6.
29. Hsieh TC, Kuperman GJ, Jaggi T, Hojnowski-Díaz P, Fiskio J, Williams DH, et al. Characteristics and consequences of drug allergy alert overrides in a computerized physician order entry system. *J Am Med Inform Assoc* 2004; 11: 482-91.
30. Cuéllar MJ, Planells C, García-Cortés E, San Martín E, Ferrer E. Prescripción electrónica asistida: actualización de la información farmacoterapéutica como proceso esencial. XIII Congreso Nacional de Hospitales. Valencia, 2003.