



2

Autovalidación de la prescripción médica en el entorno hospitalario

Mar Crespí Monjo



Mar Crespí Monjo

Servicio de Farmacia, Hospital Universitario Son Espases, Palma de Mallorca.

Índice

1. Introducción
2. Sistemas de soporte a la decisión clínica
3. Autovalidación de la orden médica
4. Conclusiones
5. Bibliografía

1. Introducción

Una reciente recomendación del Consejo de la Unión Europea, basada en el trabajo de varias organizaciones, como la Alianza Mundial por la Seguridad del Paciente de la Organización Mundial de la Salud, insta a los Estados miembros a fomentar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación para mejorar la seguridad de los pacientes¹.

En el entorno hospitalario existen diversas estrategias para gestionar y potenciar prácticas clínicas seguras, siendo los sistemas de prescripción médica electrónica (PE) una de las herramientas más adecuadas para mejorar la calidad de la prescripción y reducir los errores de medicación²⁻⁵. Los primeros sistemas de PE empezaron a aparecer en Europa y en los Estados Unidos en los años 1970, permitiendo al médico prescribir el tratamiento de un paciente directamente en un programa informático a través de un dispositivo electrónico (ordenador, PDA, *tablet*...)⁶. De esta forma, las órdenes médicas están perfectamente estructuradas (dosis, vía, frecuencia de administración, forma farmacéutica, duración de tratamiento), son legibles y el prescriptor está siempre identificado.

Si bien es cierto que la mayoría de los errores de medicación se producen durante la prescripción médica (hasta un 56% según diversos estudios), el 34% se generan durante la administración de la medicación y hasta un 10% tienen lugar en el momento de la validación farmacéutica⁷⁻¹⁰. Por tanto, es preciso disponer de un sistema informático unificado de información que permita cerrar el ciclo de medicación, es decir, un sistema que permita realizar la prescripción de la orden médica, la validación farmacéutica y el registro de la administración de la medicación por parte de enfermería desde un mismo aplicativo¹¹⁻¹⁴. El sistema informático unificado ideal debe incorporar herramientas de ayuda a la toma de decisiones clínicas que guíen al profesional sanitario involucrado en cada una de las fases del proceso; nos referimos a un sistema de soporte a la decisión clínica (SSDC). Un SSDC se define como "cualquier sistema o programa informático diseñado para ayudar a los profesionales sanitarios a tomar decisiones clínicas, ya sean preventivas, diagnósticas o terapéuticas"¹⁵⁻¹⁹. La PE con un SSDC se convierte entonces en una prescripción electró-

nica asistida (PEA). Son varios los motivos por los que la PEA está considerada una estrategia para prevenir errores de medicación²⁰. Primero, todas las prescripciones pasan por una comprobación de alertas respecto a alergias, interacciones y duplicidades medicamentosas, dosis máximas permitidas y dosis adecuadas a las funciones renal y hepática. Segundo, permite reducir la variabilidad de la práctica médica y asegurar el tratamiento farmacológico más adecuado, al incorporar guías de actuación y protocolos clínicos. Y tercero, facilita la validación farmacéutica del tratamiento de los pacientes.

La validación farmacéutica de las órdenes médicas en el entorno hospitalario se remonta a principios de la década de 1990. La *American Society of Health-System Pharmacists* (ASHP) estableció en 1995 las directrices con los estándares mínimos para los servicios de farmacia hospitalarios²¹. El estándar VI (*Dispensación y distribución de la medicación*) establece que “todas las órdenes médicas deberían ser revisadas prospectivamente por un farmacéutico antes de que la primera dosis sea administrada, excepto en aquellas situaciones críticas en las que el retraso derivado de la validación puede comprometer la evolución del paciente y por tanto debería reali-

zarse de manera retrospectiva”. Los sistemas tradicionales de validación otorgan a todas las órdenes el mismo peso, lo que da pie a potenciales errores, ya que al ser la mayoría de ellas apropiadas el farmacéutico invierte gran parte del tiempo en validar prescripciones correctas, mientras que las que requieren mayor dedicación pueden pasarle desapercibidas. Es más, el resultado de una acción (orden correcta) tiende a generar una expectativa para la siguiente²². Un estudio llevado a cabo en un hospital de tercer nivel pone de manifiesto que el incremento en el número de órdenes validadas por farmacéutico y turno se asocia a un incremento en la frecuencia de errores de validación²³. En resumen, la validación prospectiva de las órdenes médicas por parte del farmacéutico se convierte a menudo en un proceso tedioso, consumidor de tiempo y no exento de errores.

Una PEA dotada de un SSDC contribuye a optimizar esta tarea, haciéndola más ágil y eficiente; además, constituye la base para automatizar la validación de la prescripción sin la revisión de un farmacéutico y seguir garantizando la seguridad de los resultados.

Los SSDC y la autovalidación de la orden médica son objeto de revisión en esta monografía.

2. Sistemas de soporte a la decisión clínica

Existen diversas maneras de clasificar las ayudas a la decisión clínica. Teich *et al.*²⁴ publicaron, en el informe *e-Health Initiative 2004*, una clasificación según el momento en que se ejecutan y según su impacto.

Dependiendo del momento en que se ejecutan, las ayudas en la toma de decisión clínica pueden ser:

- *Preactivas*: aquellas que se ejecutan al inicio del proceso de la prescripción (previamente a ella) para guiar al usuario desde el principio basándose en la evidencia científica. Un ejemplo sería el caso de la prescripción sugerida para una determinada enfermedad.
- *Reactivas*: las ayudas que se ejecutan inmediatamente después de la prescripción. Por ejemplo, disponer de un aviso de alergias o de dosis máximas.
- *Intervenciones informativas*: se ejecutan como respuesta a una solicitud directa del médico o automáticamente en el transcurso de una prescripción. Facilitan

al médico la labor de consulta. Por ejemplo, un informe de evaluación sobre un nuevo medicamento.

Según el impacto global que tienen sobre el proceso se clasifican como:

- *Activas*: las que se muestran automáticamente una vez iniciado el proceso de prescripción, en cuanto los datos indican que son necesarias. Casi todas las reactivas son activas, y algunas son preactivas e informativas. Son más eficaces porque llevan implícita una obligatoriedad, pero son más intrusivas y pueden causar rechazo al médico. Además, demasiadas ayudas activas pueden enlentecer la realización de una prescripción y causar fatiga por alerta^{25,26}.
- *Pasivas*: deben ser solicitadas por el médico. Muchas de las ayudas preactivas e informativas son pasivas.

Por otra parte, Kuperman *et al.*¹⁹ clasifican los SSDC en básicos o avanzados en función de las ayudas y alertas aportadas. Merece la

pena profundizar en este desarrollo, dado que condicionará la funcionalidad de cualquier aplicativo de autovalidación.

2.1. Herramientas básicas de un sistema de soporte a la decisión clínica

2.1.1 Alertas de seguridad por alergia

Este tipo de alertas advierten de la prescripción de una medicación para la cual el paciente tiene documentada electrónicamente una alergia. Es importante que el aplicativo disponga de un sistema de codificación de medicaciones organizado en clases relacionadas antigénicamente, y que ofrezca alergias cruzadas; por ejemplo, que la prescripción de una cefalosporina dispare una alerta en un paciente con alergia registrada a la penicilina. No obstante, a la baja calidad de la documentación de las alergias se suma el hecho de que no todos los sistemas son capaces de diferenciar entre “alergia a un fármaco” y “sensibilidad o intolerancia a un fármaco”, lo que en ocasiones priva al clínico de una información fundamental en la selección terapéutica. Por ejemplo, una “alergia” registrada a la codeína (cuando en realidad el paciente experimentó náuseas y vómitos) dispara una alerta al prescribir morfina.

Para que un aplicativo de alertas de seguridad por alergia sea efectivo debe cumplir las siguientes características²⁷:

- Facilitar y guiar en la correcta documentación de una alergia por parte del usuario que registra.
- Disponer de un sistema de codificación que diferencie entre alergia “verdadera” y “sensibilidad/intolerancia”.

- Incluir alergias por sensibilidad cruzada (obviando aquellas sin relevancia clínica).
- Proporcionar información sobre la gravedad de la alerta.
- Permitir la eliminación de una alergia documentada erróneamente.
- Permitir el análisis de las alertas ignoradas.

2.1.2. Alertas por duplicidad terapéutica

Estas alertas se disparan cuando el paciente ya tiene prescrita exactamente la misma medicación o cuando se le prescribe un fármaco distinto pero de la misma categoría terapéutica. Las alertas por duplicidad pueden ser útiles en aquellas situaciones en las que el prescriptor pasa la medicación intravenosa a oral y olvida la interrupción de la primera. El inconveniente de este tipo de alertas es que en ocasiones se trata de “duplicidades intencionadas”, como por ejemplo la prescripción de heparina en bolo y en infusión, o la prescripción de una benzodiazepina ansiolítica con frecuencia diurna y otra hipnótica en horario nocturno. El exceso de este tipo de alertas puede generar una “desensibilización” para este tipo de advertencias.

2.1.3. Alertas de interacción fármaco-fármaco

Un fármaco puede interferir en el metabolismo o en el mecanismo de acción de otro fármaco y causar efectos indeseados: potenciación de su toxicidad, falta de eficacia o de respuesta, etc. La interacción puede requerir o sugerir una modificación de la terapia elegida, la interrupción de un fármaco o su monitorización. No obstante, aunque de entrada

resulta atractivo el disponer de este tipo de alertas en un sistema de prescripción electrónica, conviene también conocer sus limitaciones. Tal como puede suceder con las alertas por alergia o duplicidad, la comprobación de una interacción puede generar múltiples alertas poco relevantes clínicamente que entorpecerán el flujo de trabajo (la prescripción de un fármaco tópico puede derivar en una alerta por interacción al prescribir otro por vía oral o parenteral). De hecho, un estudio demostró que el 11% de las órdenes médicas generaban una interacción fármaco-fármaco y que los clínicos mantienen la prescripción en el 88% de los casos²⁸.

2.1.4. Dosis por defecto

Con este tipo de ayuda, el sistema incorpora la dosis habitual por defecto en adultos y pediatría, reflejando la unidad a prescribir, lo que contribuye a evitar errores en la cumplimentación de la posología. Dado que la unidad a prescribir no siempre coincide con la forma farmacéutica, disponer por defecto de dicha información para este campo puede ser obvio en casos como comprimidos o cápsulas, pero no es tan evidente en prescripciones de jarabes (el campo informativo indica "ml"), inhaladores (el campo informativo indica número de inhalaciones) o jeringas multidosis.

2.2. Herramientas avanzadas de un sistema de soporte a la decisión clínica

2.2.1. Alertas por ajuste a las funciones renal y hepática

Los pacientes con diferente grado de enfermedad renal están expuestos a un mayor riesgo de efectos adversos (incluso toxicidad)

o de alteraciones de la respuesta a los medicamentos, o a sufrir un empeoramiento de su nefropatía derivado del uso de un fármaco nefrotóxico. Por ello, la incorporación de una herramienta de alerta de ajuste de posología a la función renal proporciona un elemento de seguridad en la prescripción de fármacos que así lo requieren. Fundamental para ello es que exista una integración entre el aplicativo de PE y el aplicativo informático de resultados del laboratorio clínico, y que el sistema permita realizar un cribado en aquellos pacientes que tengan prescritos fármacos nefrotóxicos o que precisen ajuste de dosis, considerando datos demográficos (edad, sexo, peso) y datos analíticos (creatinina sérica). Debe ser capaz de estimar la función renal mediante la aplicación de fórmulas como la de Cockcroft-Gault (estima el aclaramiento de creatinina), las ecuaciones del estudio MDRD (estiman el filtrado glomerular) o la de Schwartz (cálculo del filtrado glomerular en pediatría), y recomendar el ajuste posológico (dosis y frecuencia).

Cabe mencionar que la herramienta óptima debería poder detectar aquellos casos en los que la función renal se recupera, con el fin de evitar infradosificaciones.

Para la valoración de alteraciones de la función hepática no hay un método cuantitativo específico (equivalente al aclaramiento de creatinina utilizado para evaluar la función renal) y que permita el ajuste de dosis en los pacientes hepatópatas. A ello se suma la dificultad para definir un indicador poblacional claro y para establecer qué fármacos requieren ajuste y a qué dosis (las recomendaciones suelen ser poco precisas). Todo esto explica la baja automatización del ajuste de fármacos en los pacientes con la función hepática alterada.

2.2.2. Alerta por superación de dosis máximas

Consiste en la detección automática y el aviso por parte del sistema de dosis máxima permitida por toma y por día (según edad y peso). Estas alertas pueden resultar especialmente útiles en pacientes pediátricos y geriátricos; de hecho, el informe *e-Health Initiative 2004: Electronic Prescribing Initiative*²⁴ indica que la comprobación de las dosis máximas seguras de un medicamento debería introducirse teniendo en cuenta amplias categorías de edad (<18 años, 18-65 años, >65 años). Así mismo, es conveniente que el sistema permita el cálculo de peso ideal para aquellos fármacos cuya dosificación se realiza en función de este parámetro (por ejemplo, los aminoglicósidos).

2.2.3. Alertas a la indicación y dosificación de fármacos en función de parámetros de laboratorio

El tratamiento con ciertos fármacos requiere una determinación periódica de parámetros analíticos con el fin de minimizar el riesgo de toxicidad o de efectos adversos. La hiponatremia asociada a la carbamazepina, la hiperpotasemia secundaria a los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina o la trombocitopenia asociada al linezolid son algunos ejemplos. La incorporación en el programa de PEA de alertas que recuerdan al clínico la necesidad de monitorizar ciertos parámetros de laboratorio en los pacientes tratados con determinados fármacos puede contribuir, en gran medida, a aumentar la seguridad y la eficacia de dichos tratamientos. Un SSDC avanzado dotado con dicha herramienta requiere la integración del aplicativo de prescripción electrónica con los resultados de laboratorio y un sistema de alertas que crucen el parámetro analítico con la me-

dicación que puede alterarlo. A su vez, debe ofrecer recomendaciones de monitorización y dosificación basadas en la evidencia.

2.2.4. Alertas de selección de fármacos de uso restringido

Un fármaco de uso restringido es aquel que ha sido incluido en la guía farmacoterapéutica del hospital con unas condiciones específicas de uso (por indicación, servicio prescriptor, etc.). Un SSDC con herramientas avanzadas debe alertar al clínico de que está prescribiendo un fármaco de uso restringido (Figura 1). Si procede, en el momento en que se realiza la prescripción y antes de la primera administración, el aplicativo ofrecerá al prescriptor los formularios que debe cumplimentar junto a la orden médica. Si bien es práctica habitual que estén disponibles en la página web del servicio de farmacia, que le aparezcan al médico como una alerta reactiva facilita y agiliza su cumplimentación.

2.2.5. Algoritmos de utilización de medicamentos: protocolos farmacoterapéuticos y vías clínicas

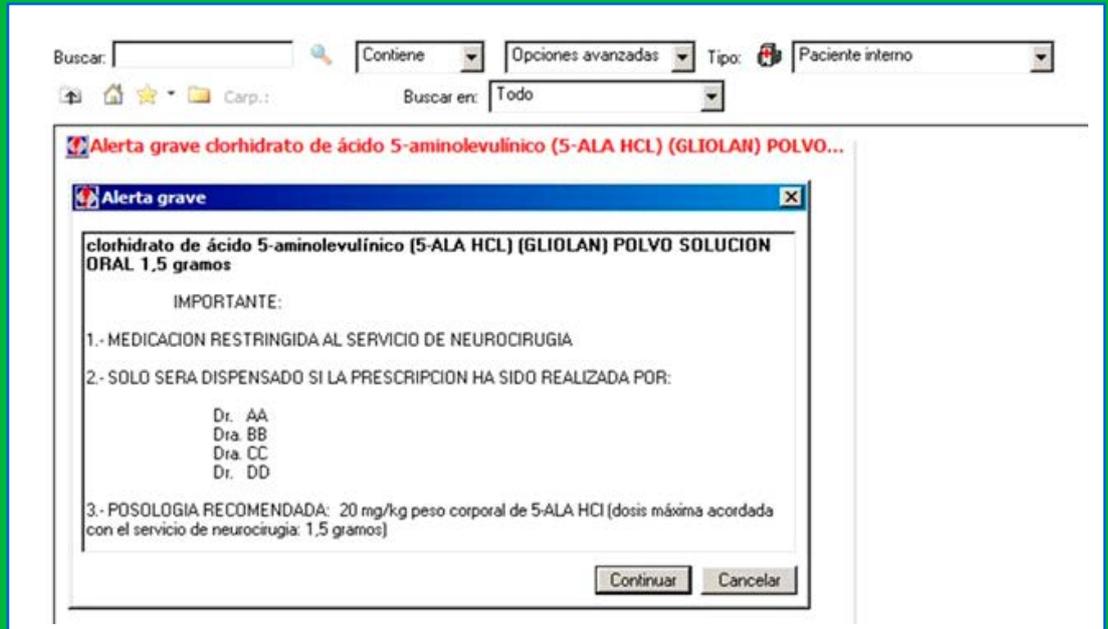
Los protocolos son recomendaciones de tratamiento que se basan en las guías de práctica clínica. Las vías clínicas suponen una forma de adaptar las guías a la práctica clínica; son la versión operativa de las guías clínicas. Las guías y los protocolos definen la atención o el cuidado que ha de recibir el enfermo; las vías clínicas definen cuándo, cómo y en qué secuencia debe proporcionarse la atención o el cuidado, y además especifican los objetivos de cada fase^{29,30}.

Una vez completado un protocolo o vía clínica, la organización sanitaria que lo ha elaborado debe difundirlo activamente para su implantación, ya que su desarrollo no asegura

F01

Figura 1.

Alerta de condición de uso restringido al servicio de neurocirugía para la prescripción de ácido 5-aminolevulínico, indicado para la visualización de tejidos malignos durante la cirugía del glioma maligno. (Fuente: aplicativo de prescripción médica de la historia clínica electrónica Millennium).



F02

Figura 2.

Protocolo de tratamiento de la hiperpotasemia leve, moderada y grave en el servicio de urgencias, disponible en el aplicativo de prescripción médica electrónica. (Fuente: aplicativo de prescripción médica de la historia clínica electrónica Millennium).

URGA Tratamiento HIPERKALEMIA (HIPERKALEMIA) (Iniciado Pendiente)		
Constantes		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Control de diuresis	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Signos vitales (Constantes vitales)	MONITORIZACION ECG, Continua
Dieta		
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Dieta absoluta	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Dieta con restricción de potasio	
Medicación		
	HIPERKALEMIA LEVE (5,5 - 6,0 mEq/L)	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> poliestrenosulfonato de calcio (poliestrenosulfonato de calcio (RESINCALCIO) 15 g POLVO ORAL)	15 g, Oral, C/8h (libre), Sobre RESINCALCIO ORAL
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> poliestrenosulfonato de calcio (poliestrenosulfonato de calcio (RESINCALCIO) 15 g POLVO ORAL)	50 g, Rectal, C/8h (libre), Enema RESINCALCIO RECTAL. ENEMA: Diluir en 100 -200 mL de Glucosa 5%. Enema limpieza 60 minutos
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Furosemida (Furosemida 20 mg en 2 mL AMPOLLA)	40 mg, IV directo lento, Dosis Única, Amp
	HIPERKALEMIA MODERADA (6,0- 7,0 mEq/L)	
	MEDIDAS de HIPERKALEMIA LEVE y ADEMAS:	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Insulina soluble (Insulina IV (ACTRAPID) + 500 mL GLUCOSADO 20%)	16 UI, IV Perfundión Interm, Dosis Única, 1 h PASAR EN 1HORA
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Salbutamol (Salbutamol 2,5 mg en 2,5mL SOLUCION NEBULIZACION)	10 mg, NEB, Dosis Única, Solución Nebulizador 10 mg = 10 mL.
	INDICAR BICARBONATO 1M si se cumple alguna condición:	
	pH < 7,2 ó HCO ₃ venoso < 15 mmHg	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Bicarbonato Sódico (CARGA Bicarbonato sódico (1M) 8,4%)	60 mL, IV Perfundión Interm, Dosis Única, 30 minuto(s), Sol Parenteral DOSIS UNICA pasar en 30 MINUTOS !!!!! 1mL = 1 mEq BICARBONATO 1M.
	HIPERKALEMIA GRAVE (>7,0 mEq/L o ALTERACIONES ECG)	
	MEDIDAS de HIPERKALEMIA LEVE/MODERADO y ADEMAS:	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Gluconato cálcico (calcio gluconato (SUPLECAL) 4,6 mEq en 10 mL AMPOLLA)	10 mL, IV Perfundión Interm, Dosis Única, Amp DOSIS UNICA pasar en 10 MINUTOS !!!!! SUPLECAL 10%
	IMPORTANTE: SI PACIENTE EN TRATAMIENTO CON DIGOXINA:	
	MITAD DE DOSIS DE GLUCONATO CALCICO y ADMINISTRAR en 20 MINUTOS !!!!!	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Gluconato cálcico (calcio gluconato (SUPLECAL) 4,6 mEq en 10 mL AMPOLLA)	5 mL, IV Perfundión Interm, Dosis Única, Amp DOSIS UNICA pasar 20 MINUTOS. PACIENTE EN TRATAMIENTO CON DIGOXINA
Pruebas complementarias		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Glucemia capilar	C/1h

que se utilice en la práctica diaria. La revisión de los estudios realizados sobre la diseminación de protocolos y guías clínicas indica que su cumplimiento es directamente proporcional a su sencillez y facilidad de aplicación. Por ello, una de las mejores estrategias para su difusión e implementación es disponer de ellos en el propio sistema informático de prescripción electrónica³¹. Es recomendable iniciar la incorporación en el aplicativo de aquellos protocolos o vías clínicas dirigidos

a tratar patologías con gran morbilidad en el ámbito hospitalario, como por ejemplo el *Protocolo de tratamiento de la hiperpotasemia en urgencias* (Figura 2) o la *Vía clínica de fractura de cadera*.

En la Tabla 1 se resumen las diferentes herramientas básicas y avanzadas de un SSDC para un aplicativo de prescripción electrónica y validación farmacéutica, con los requisitos mínimos y las limitaciones de cada una de ellas.

T01

Tabla 1.

Requisitos mínimos y limitaciones de las herramientas de ayuda de soporte a la decisión clínica en un sistema de prescripción médica electrónica y validación farmacéutica.

Requisitos mínimos	Limitaciones
Herramientas básicas	
<i>Alertas de seguridad por alergia</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Guiar en su correcta documentación - Permitir diferenciar entre alergia y sensibilidad o intolerancia - Incluir alergias por sensibilidad cruzada - Permitir eliminar una alergia documentada erróneamente 	<ul style="list-style-type: none"> - Baja calidad de la documentación de las alergias - Dificultad para diferenciar entre alergia a un fármaco y sensibilidad o intolerancia a un fármaco
<i>Alertas por duplicidad terapéutica</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Detectar la repetición de un mismo principio activo - Advertir de la prescripción simultánea de dos principios activos de la misma clase terapéutica 	<ul style="list-style-type: none"> - No discriminación de duplicidades intencionadas - Exceso de alertas poco relevantes clínicamente
<i>Alertas de interacción fármaco-fármaco</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Detectar la interacción de dos principios activos - Incluir interacciones farmacocinéticas y farmacodinámicas - Breve descripción de la interacción - Definir el nivel de gravedad de la interacción 	<ul style="list-style-type: none"> - Exceso de alertas poco relevantes clínicamente
<i>Dosis por defecto</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Incorporar la dosis habitual en población adulta y pediátrica - Permitir la prescripción en dosis o volumen (gotas, aplicación, inhalación...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de no ajustar dosis, frecuencia o vía predefinidas por defecto para indicaciones no habituales
Herramientas avanzadas	
<i>Alertas por ajuste a las funciones renal y hepática</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Integración con datos demográficos y con determinados parámetros analíticos - Cribado de pacientes con fármacos prescritos que requieren ajuste según la función renal - Recomendar ajustes posológicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de infradosificación de un fármaco en caso de recuperación de la función renal - Dificultad para definir un indicador poblacional claro de la función hepática - Escasa información sobre el ajuste de fármacos a la función hepática

Requisitos mínimos	Limitaciones
<i>Alertas por superación de dosis máximas</i>	
- Alertas de aviso de dosis máximas (por toma y por día, según edad y peso)	- Riesgo de sobredosificación si no contempla el cálculo de peso ideal para ciertos fármacos
<i>Alertas a la indicación y dosificación de fármacos en función de parámetros de laboratorio</i>	
- Integración del aplicativo de prescripción electrónica con los resultados de laboratorio	- Falsos negativos (la falta de un determinado parámetro hace que no se dispare la alerta)
- Cruce entre el parámetro analítico y la medicación susceptible de alterarlo	
- Recomendaciones de monitorización y dosificación	
<i>Alertas de selección de fármacos de uso restringido</i>	
- Permitir "customizar" la base de datos de los medicamentos de uso restringido	- Mantenimiento y actualización de las condiciones de uso
- Informar de las condiciones de uso acordadas por las comisiones (Comisión de Farmacia y Terapéutica, Comisión de Infecciones, Comisión de Antiagregación...)	
- Ofrecer los formularios a documentar (si procede)	
<i>Algoritmos de utilización de medicamentos (protocolos farmacoterapéuticos y vías clínicas)</i>	
- Fácil identificación y búsqueda de protocolos y vías clínicas	- Riesgo de un exceso de estandarización de los tratamientos
- Guiar al médico en las fases a seguir	- Dificultad para la difusión y el mantenimiento de protocolos y vías clínicas
- Autonomía del cliente para su creación y modificación	

3. Autovalidación de la orden médica

Se entiende por autovalidación de la orden médica la comprobación automatizada de ciertas órdenes sin la revisión manual de un farmacéutico. De este modo, en lugar de analizar todas las indicaciones realizadas, el farmacéutico revisa sólo aquellas que realmente requieren su atención. Si bien es cierto que en ámbitos como el laboratorio clínico la autovalidación de determinados resultados y pruebas es una práctica habitual desde hace años³², su aplicación a la prescripción médica farmacológica es mucho más reciente. Las primeras discusiones sobre este tema surgieron en 2007, en la Conferencia anual de la *Healthcare Information and Management System Society's* celebrada en Nueva Orleans. En la mesa redonda *La farmacia informática: la próxima generación* se señaló a la autovalidación de la orden médica como un método para reducir errores de medicación.

Implementar la autovalidación en la práctica farmacéutica no es tarea fácil, por los requerimientos técnicos y los aspectos clínicos que exige su desarrollo. La base sobre la que se asienta es la PEA con un SSDC bien defini-

do (tal como se ha detallado en el apartado anterior), capaz de filtrar órdenes médicas y seleccionar aquellas que requieren una revisión manual por parte del farmacéutico. Paralelamente, se necesita un aplicativo que realice la acción de validar automáticamente aquellas órdenes que no requieren revisión manual.

Grosso modo, en el escenario de la autovalidación pueden plantearse dos modelos de trabajo (Tabla 2):

- *Modelo 1*: establecer por defecto que el sistema valide todas las órdenes médicas, de tal manera que sólo las implicadas en alguna alerta sean filtradas y requieran validación manual. Esta modalidad tiene la ventaja de reducir de manera notable la carga de actividad farmacéutica en lo que a validación de tratamientos se refiere. Por contra, exige disponer de un SSDC muy potente capaz de cruzar tratamientos con diagnósticos clínicos. Veámoslo con un ejemplo: varón de 40 años de edad



	Modelo 1	Modelo 2
Premisa	El sistema valida por defecto todas las órdenes médicas; sólo las implicadas en alguna alerta son filtradas y requieren validación manual	El sistema sólo valida las órdenes médicas definidas con condición de autovalidación Si están implicadas en alguna alerta, son filtradas y requieren validación manual
SSDC requerido	Muy potente (herramientas básicas y herramientas avanzadas)	Menos potente (mínimo herramientas básicas)
Cruce entre diagnósticos y tratamientos	Imprescindible	Recomendable
Impacto sobre la disminución de la carga de trabajo del farmacéutico	Notable	Discreto (al menos inicialmente)

Tabla 2.

Resumen de las características de los modelos expuestos en esta monografía para la implantación de la autovalidación de la orden médica.

que acude a urgencias por un cuadro de molestias torácicas, cefalea y tos no productiva de 48 horas de evolución. Tras la exploración física y la objetivación en una placa de tórax de infiltrado pulmonar, se orienta como neumonía adquirida en la comunidad y se decide su ingreso en una unidad de corta estancia para iniciar tratamiento antibiótico intravenoso (amoxicilina-ácido clavulánico, 1 g/8 h). Al tratarse de un paciente joven, normopeso, con función renal normal, no alérgico a los betalactámicos y sin alertas por duplicidad ni interacción con el resto del tratamiento prescrito, la orden médica es autovalidada por el sistema. No obstante, a pesar de que la orden médica en sí misma es correcta, el tratamiento de la patología no lo es. Según las recomendaciones actuales para los pacientes con neumonía adquirida en la comunidad que ingresan en una sala de hospitalización, el tratamiento empírico recomendable sería una quinolona en monoterapia o la combinación de una cefalosporina de tercera generación (cefotaxima o ceftriaxona) o amoxicilina-ácido clavulánico con un macrólido. En el caso clínico presentado, el SSDC no cruza la orientación diagnóstica (o los diagnósticos) con el tratamiento farmacológico del paciente, de manera que se genera, de acuerdo con la clasificación establecida por el *Tercer Consenso* de Granada³³, un problema relacionado con el medicamento (PRM) que causa un resultado negativo de medicación (RNM):

- PRM: problema de salud insuficientemente tratado.
- RNM de necesidad: problema de salud no tratado. El paciente sufre

un problema de salud asociado a no recibir una medicación que necesita.

- *Modelo 2*: establecer por defecto que el sistema sólo valide aquellas órdenes médicas definidas con condición de autovalidación. Si están implicadas en alguna alerta, pierden su condición de autovalidación, son filtradas y requieren validación manual. Esta estrategia se perfila *a priori* como “más segura” porque permite ir creando y definiendo órdenes médicas predefinidas con la condición de validación automática de una forma más referenciada, escalonada y adaptada a las posibilidades que ofrece el SSDC disponible. No obstante, tiene el inconveniente de que el impacto inicial sobre la reducción de la actividad farmacéutica es mucho menor, y el *hándicap* de que hasta la fecha ninguna organización ni institución ha establecido qué órdenes médicas pueden ser candidatas a ser autovalidadas por el sistema. A falta de un consenso, debe ser cada hospital el que defina su propio listado; como referencia, puede utilizarse la propuesta de Flynn³⁴ y de Poikonen¹¹ que se resume en la Tabla 3. Es aconsejable constituir un equipo multidisciplinario formado por médicos y farmacéuticos para determinar qué ordenes médicas incluirá ese listado, y una vez consensuado, solicitar su aprobación a la Comisión de Farmacia y Terapéutica del Hospital (CFT).

3.1. ¿Qué modelo adoptar?

Ante todo, hay que puntualizar que los dos modelos presentados en esta monografía permiten variantes y adaptaciones. Son múltiples los factores que influirán en el momen-

Órdenes que deberían ser siempre revisadas por un farmacéutico

Aquellas que incluyan fármacos:

- Inapropiados para la condición del paciente
- Para los que el paciente tiene registrada una alergia
- Implicados en interacciones o duplicidades
- Indicados para tratar un efecto adverso medicamentoso
- Cuyas dosis no son apropiadas
- Que requieren monitorización



T03

Tabla 3.

Órdenes que deberían ser siempre revisadas por un farmacéutico según la propuesta de Flynn³⁴ y Poikonen¹¹.

to de implantar la autovalidación de la orden médica: el SSDC disponible, el grado de informatización, el nivel de complejidad del hospital, la existencia de integraciones con otros departamentos (laboratorio, microbiología, historia clínica de atención primaria...), la carga de actividad asistencial del servicio de farmacia y el número de farmacéuticos hospitalarios, etc. Un hospital de baja complejidad con cobertura farmacéutica a tiempo parcial y un SSDC avanzado, por ejemplo, puede decantarse por el modelo 1. En cambio, para un hospital con historia clínica informatizada con un SSDC dotado únicamente de herramientas básicas, lo más recomendable sería el modelo 2.

Si se opta por el modelo 2, ¿qué estrategia de implantación podría seguirse? El primer paso sería definir el listado de órdenes con condición de autovalidación y contar con la aprobación de la CFT. Si se dispone de la funcionalidad específica para ello, se puede limitar, inicialmente, a un determinado servicio a modo de “pilotaje” para poder realizar un análisis de errores. Un entorno idóneo es el servicio de urgencias, por varias razones: a) aproximadamente el 85% de los pacientes que acuden a un servicio de urgencias hospitalario no ingresan, de manera que el tratamiento prescrito no tendrá una continuidad en el entorno hospitalario; b) basándonos en las recomendaciones de la ASHP²¹, urgencias es el servicio donde con mayor probabilidad esté justificada una validación farmacéutica retrospectiva de los tratamientos, dada la condición crítica de los pacientes; c) el perfil de tratamiento del paciente que acude a urgencias es más susceptible de ser prescrito o indicado como “dosis única”, y por lo general este tipo de órdenes tienen más opciones de ser autovalidadas.

3.2. ¿Qué dificultades o problemas son esperables?

Técnicamente, las incidencias más habituales son las derivadas de las interrupciones o de la lentitud de red, la desconexión de las interfaces entre sistemas, los fallos de *software*, problemas con los servidores, retrasos de actualización de las bases de datos...

En la clínica, la asignación inadecuada de la condición de autovalidación a una orden médica puede tener un impacto negativo en el manejo del tratamiento del paciente, por lo que es básico reevaluar periódicamente el listado de órdenes autovalidables. El listado debe ser dinámico. Del mismo modo, es igual de importante analizar los errores generados para buscar áreas de mejora, porque incluso a la estrategia mejor planificada se le pueden escapar errores o eventos no deseados; es imposible comprobar cada combinación de reglas. Por ello, hay quienes plantean si sería adecuado que el farmacéutico hiciera una revisión retrospectiva de todas las órdenes autovalidadas.

El exceso de alertas puede causar, por una parte, “fatiga por alerta”²⁶, y por otra, puede anular la condición de autovalidación de determinadas órdenes médicas, lo que se traduce en un incremento innecesario del número de órdenes que requieren validación manual. Por ejemplo, la prescripción conjunta de tramadol y metoclopramida en un paciente traumatológico es una combinación deseada, a pesar de que la mayoría de los SSDC disparan una alerta de interacción con un nivel de gravedad “principal”. Las bases de datos actuales incluyen hasta un total de 100.000 alertas por interacción, duplicidad y alergia. De ellas, aproximadamente el 15% corresponden a interacciones por duplicidad

de importancia “grave”, pero no siempre son clínicamente relevantes en un entorno hospitalario de agudos o para tratamientos de corta duración. Es recomendable revisar las

alertas del SSDC con el fin de mantener las clínicamente relevantes e inactivar, en el contexto del ingreso hospitalario, las clínicamente irrelevantes (o menos relevantes)³⁵.

4. Conclusiones

Autovalidar no es abdicar, sino delegar²²; delegar en el sistema informático para poder disponer de más tiempo que dedicar a aquellas órdenes médicas que realmente requieren nuestra atención, o a otras actividades. La autovalidación de la orden médica farmacológica en un entorno hospitalario se perfila como una estrategia para reducir errores de medicación. A pesar de ello, su práctica es relativamente novedosa y poco extendida por la complejidad, el tiempo y el conocimiento que

conllevan su implantación y mantenimiento. Requiere un nivel de informatización considerable y la disponibilidad de una PEA con un SSDC. La participación del farmacéutico hospitalario en el desarrollo de un aplicativo de PEA con SSDC le brinda la oportunidad de lograr una mayor integración en el equipo asistencial, y definir los criterios de autovalidación de órdenes médicas se perfila como un reto interesante. En ocasiones, el punto de partida es cambiar el prisma con el que se ven las cosas.

5. Bibliografía

1. Recomendación del Consejo sobre la seguridad de los pacientes, en particular la prevención y lucha contra las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria. Consejo de la Unión Europea. 2009/0003 (CNS). (Consultado el 12 de julio de 2016.) Disponible en: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A6-2009-0239+0+DOC+XML+V0//ES>
2. Raschke RA, Gollihare B, Wunderlich TA, Guidry JR, LeibowAI, Peirce JC, *et al.* A computer alert system to prevent injury from adverse drug events. Development and evaluation in a community teaching hospital. *JAMA*. 1998;280:1317-20.
3. Bates DW, Leape LL, Cullen DJ, Laird N, Petersen LA, Teich JM, *et al.* Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors. *JAMA*. 1998;280:1311-6.
4. Nightingale PG, Adu D, Richards NT, Peters M. Implementation of rules based computerized bedside prescribing and administration: intervention study. *BMJ*. 2000;320:750-3.
5. Bates DW. Using information technology to reduce rates of medication errors in hospitals. *BMJ*. 2000;320:788-91.
6. Jiménez Cerezo MJ. *Implantación de la prescripción electrónica asistida en un hospital de tercer nivel*. [Tesis doctoral]. Granada: Universidad de Granada, Facultad de Farmacia Física; 2010.
7. Bates DW, Cullen DJ, Laird N, Petersen LA, Small SD, Servi D, *et al.* Incidence of adverse drug events and potential adverse drug events: implications for prevention. ADE prevention study group. *JAMA*. 1995;27:29-34.
8. Bates DW, Leape LL, Petrycki S. Incidence and preventability of adverse drug events in hospitalized adults. *J Gen Intern Med*. 1993;8:342-3.
9. Jha AK, Kuperman GJ, Teich JM, Leape L, Shea B, Rittenberg E, *et al.* Identifying adverse drug events: development of a computer-based monitor and comparison with chart review and stimulated voluntary report. *J Am Med Inform Assoc*. 1998;5:305-14.
10. Leape LL, Brennan TA, Laird N, Lawthers AG, Localio AR, Barnes BA, *et al.* The nature of adverse events in hospitalized patients: results of the Harvard medical practice study II. *N Engl J Med*. 1991;324:377-84.
11. Poikonen J. An informatics perspective on nearly universal prospective order review. *Am J Health Syst Pharm*. 2009;66:704-5.
12. Poon EG, Cina JL, Churchill W, Patel N, Featherstone E, Rothschild JM, *et al.* Medication dispensing errors and potential adverse drug events before and after implementing bar code technology in the pharmacy. *Ann Intern Med*. 2006;145:426-34.
13. American Society of Health-System Pharmacists. ASHP statement on barcode verification during inventory, preparation, and dispensing of medications. *Am J Health-Syst Pharm*. 2011;68:442-5.
14. Zhan C, Hicks RW, Blanchette CM, Keyes MA, Cousins DD. Potential benefits and problems with computerized prescriber order entry: analysis of a voluntary medication error-reporting database. *Am J Health Syst Pharm*. 2006;63:353-8.

15. Braden BJ, Corritore C, McNees P. Computerized decision support systems: implications for practice. *Stud Health Technol Inform.* 1997;46:300-4.
16. Langton KB, Johnson ME, Haynes RB, Mathieu A. A critical appraisal of the literature on the effects of computer-based clinical decision systems on clinician performance and patient outcomes. *Proc Annu Symp Comput Appl Med Care.* 1992;626-30.
17. Perrault LE, Metzger JB. A practical framework for understanding clinical decision support. *J Healthcare Inf Manage.* 1999;13:5-21.
18. Osheroff JA, Pifer EA, Sittig DF, Jenders RA, Teich JM. Clinical decision support implementers' workbook. Chicago: HIMSS; 2004. Disponible en: <http://www.himss.org/library/clinical-decision-support/guidebook-series>. (Second edition: Improving outcomes with clinical decision support: an implementers' guide. HIMSS; 2005.)
19. Kuperman GJ, Bobb A, Payne TH, Avery AJ, Gandhi TK, Burns G, et al. Medication-related clinical decision support in computerized provider order entry systems: a review. *J Am Med Inform Assoc.* 2007; 14:29-40.
20. Ammenwerth E, Schnell-Inderst P, Machan C, Siebert U. The effect of electronic prescribing on medication errors and adverse drug events: a systematic review. *J Am Med Inform Assoc.* 2008;15:585-600.
21. ASHP Guidelines: Minimum standard for pharmacies in hospitals. (Consultado el 14 de julio de 2015.) Disponible en: <https://www.ashp.org/DocLibrary/Best-Practices/SettingsGdlMinHosp.aspx>
22. Tribble DA. Automating order review is delegation, not abdication. *Am J Health-Syst Pharm.* 2009;66: 1078-9.
23. Gorbach C, Blanton L, Lukawski BA, Varkey AC, Pitman EP, Garey KW. Frequency of and risk factors for medication errors by pharmacists during order verification in a tertiary care medical center. *Am J Health Syst Pharm.* 2015;72:1471-4.
24. Teich JM, Bordenick JC, Elson RB, Hale PA, Frisse ME, Glaser J, et al. E-prescribing: toward maximum value and rapid adoption. Washington, DC: eHealth Initiative; 2004.
25. Hsieh TC, Kuperman GJ, Jaggi T, Hojnowski-Diaz 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.
26. Footracer KG. Alert fatigue in electronic health records. *JAAPA.* 2015;28:41-2.
27. Abookire SA, 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.
28. Payne TH, Nichol WP, Hoey P, Savarino J. Characteristics and override rates of order checks in a practitioner order entry system. *Proc AMIA Symp.* 2002;602-6.
29. Campbell H, Hotchkiss R, Bradshaw N, Porteous M. Integrated care pathways. *BMJ.* 1998;316:133-7.
30. Grimshaw J, Freemantle N, Wallace S, Russell I, Hurwitz B, Watt I, et al. Developing and implementing clinical practice guidelines. *Quality in Health Care.* 1995;4:55-64.
31. NH Centre For Reviews and Dissemination. Getting evidence into practice. *Effective Health Care Bulletin.* 1999;5:1-16.
32. López A. Sistemas de información del laboratorio clínico. En: Carnicero J, Fernández A, editores. *Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud.* Santiago de Chile: Sociedad Española de Informática de la Salud y Comisión Económica para América Latina y el Caribe; 2012. p. 109-34.
33. Comité de Consenso. Tercer consenso de Granada sobre problemas relacionados con medicamentos (PRM) y resultados negativos asociados a la medicación (RNM). *Ars Pharmaceutica.* 2007;48:5-17.
34. Flynn AJ. The opportunity cost of pharmacists' nearly universal prospective order review. *Am J Health-Syst Pharm.* 2009;66:668-70.
35. Tilson H, Hines LE, McEvoy G, Weinstein DM, Hans-ten PD, Matuszewski K, et al. Recommendations for selecting drug-drug interactions for clinical decision support. *Am J Health Syst Pharm.* 2016;73:576-85.