

Sistemas de Prescripción Electrónica

Dr. Daniel Luna¹, Dr. Leonardo Garfi, Lic. Marcela Martínez, Lic. Adrián Gomez, Dr. Fernán González Bernaldo de Quirós

Departamento de Informática Médica y Servicio de Clínica Médica
Hospital Italiano de Buenos Aires - Argentina

Introducción

La humanidad ha generado en los pasados 30 años más información que la producida en los últimos 5000, y dicho conocimiento se duplica cada 5 años [1]. La información médica disponible está en constante cambio debido a fenómenos de expansión y crecimiento y si a esto le sumamos que a medida que los médicos tienen más años de recibidos tienen menos tiempo para leer [2], da como resultado lo que se conoce como el fenómeno de la “sobrecarga de información”, ya que para mantenerse actualizado un profesional debería intentar la tarea de localizar la información que le es relevante de entre un total de fuentes que se le presentan a la increíble tasa de 6000 artículos por día [3].

Esta sobrecarga de información, que también sufren los profesionales de la medicina, puede observarse claramente en el campo de la terapéutica farmacológica ya que debido a la constante aparición de nuevas drogas, complejidad en los regímenes de administración, las permanentemente cambiantes indicaciones para la administración, efectos adversos e interacciones provocan que la acción de prescribir se convierta en una tarea cada vez más compleja [4]. Por este motivo la *memoria* de los médicos ya no debería ser un puente confiable entre los avances científicos en una orilla y la práctica clínica en la otra [5]. Este es uno de los motivos por los cuales se producen errores médicos, siendo el campo de la prescripción médica un terreno fértil para la generación de los mismos.

Paralelamente al enorme desarrollo de los conocimientos biomédicos, la tecnología informática también fue creciendo hasta brindar soluciones para el adecuado manejo de estos nuevos conocimientos. Muchas instituciones de salud

comenzaron a construir sistemas de información con perfiles netamente administrativos. Dichos sistemas se integraban en los denominados “Hospital Information Systems” los que manejaban la información administrativo contable de dichas instituciones. Estos sistemas evolucionaron hacia la incorporación del manejo de la información biomédica que puede ser aprovechada por los profesionales en la toma de decisiones durante el complejo proceso de atención de la salud. Con estas nuevas características se convirtieron en los denominados “Healthcare Information System” (HIS), complejas redes donde la información médico-administrativa de los diferentes niveles de atención (ambulatorio, internación, exámenes complementarios, farmacia, etc.) de un paciente se conjugan potenciándose entre ellos con el objetivo de brindar una mejor calidad de atención [6]. Por otro lado el ingreso estructurado de órdenes médicas (“Physician Order Entry” - POE) es un requisito fundamental para que el equipo de salud pueda interactuar con el HIS, ya que dicha estructuración es necesaria para el correcto entendimiento de la solicitud realizada por el médico por parte del sistema informático. Paralelamente los sistemas clínicos de soporte para la toma de decisiones (“Clinical Decision-Support Systems” - CDSS) representan la parte de los HIS destinada a proveer la información necesaria, relevante, contextual, actualizada y consensuada en el momento en que el médico toma una decisión con respecto a la situación clínica de un paciente concreto. En este marco se sitúan los *Sistemas de Prescripción Electrónica* (SPE) que son un POE que brinda funciones propias de los CDSS con claros objetivos que se desarrollarán a lo largo de este artículo.

¹ Correspondencia: dluna@hitalba.edu.ar

¿Por qué son necesarios los SPE?

Los SPE ayudan a brindar soluciones tanto desde un punto de vista asistencial como de gestión.

Necesidad de mejorar la calidad de la prescripción en el plano asistencial

Para mejorar la calidad de la prescripción tanto los profesionales de la salud como los pacientes necesitan información que los sistemas tradicionales de prescripción no brindan en el momento de realizar la misma, es por ello que queda claro que:

“Los médicos necesitan más información para prescribir mejor”

En el momento de decidir una prescripción los médicos deberían contar siempre con información actualizada de tres grandes áreas [7, 8]:

- **Información clínica del paciente:** edad, sexo, peso, enfermedades, estados fisiológicos, resultados de exámenes complementarios, etc.
- **Información farmacológica del paciente:** historia de alergias, medicamentos que consume al momento de la prescripción, medicamentos consumidos previamente y preferencias personales al respecto
- **Información propia de lo que se va a prescribir:** debido al gran volumen de nueva información relacionado a:
 - nombres comerciales
 - componentes activos
 - acción farmacológica
 - precio
 - disponibilidad
 - indicaciones y contraindicaciones
 - interacción con otras drogas que consume el paciente
 - interacción con otras sustancias (alcohol y comidas)
 - reacciones adversas
 - necesidad de monitoreo
 - necesidad de ajuste de dosis por estados patológicos

“Los pacientes necesitan más información para asegurar su adherencia al tratamiento”

En el momento de comenzar un tratamiento los pacientes deberían contar con información adecuada (clara, concisa y entendible) sobre:

- **Posología:** como debe recibir el tratamiento que se intenta instaurar

- **Efectos clínicos esperables:** anticipar al paciente sobre los posibles efectos (tanto benéficos como adversos) que pueden ocurrir luego de iniciado el tratamiento.
- **Pautas de alarma:** que situaciones deben generar una rápida consulta médica.

Todo este cúmulo de información debería ser transmitido al paciente en el momento de la prescripción.

“Durante la prescripción se pueden producir errores médicos prevenibles”

Ya en 1994 un reporte estimaba que en los hospitales de los EEUU 180.000 personas fallecían por año como consecuencia de un error médico (el equivalente a la cantidad de personas que morirían si se cayera un jumbo jet por día [9].

En el reciente reporte del Institute of Medicine de los EEUU (IOM) *“To Err Is Human: Building a Safer Health System”* [10] se informa que entre 44.000 a 98.000 muertes por año son el resultado de un error médico. Entre las categorías en las que se dividen dichos errores se encuentra la de los errores producidos por la prescripción de medicamentos, la cual causa cerca de 7.000 muertes anualmente. También informa que los errores médicos prevenibles por medicación cuestan entre 17 y 29 billones de dólares en dicho país anualmente.

Si bien se plantearon controversias en cuanto a los datos presentados en el reporte, resulta innegable buscar soluciones al respecto [11, 12].

Necesidad de gestión de la prescripción médica

Existe un grave problema en los sistemas de salud de todos los países debido al aumento progresivo del gasto en fármacos y la necesidad de contar con información fidedigna para lograr un análisis correcto del aspecto económico de la prescripción. Además es imperioso contar con elementos que permitan evaluar la adecuación y eficacia de los tratamientos prescritos. Lo antedicho permite tomar las medidas que se consideren pertinentes para el adecuado manejo de los recursos.

Existe una máxima en informática médica, muy difícil de lograr, que dice que el *dato médico* debe ser capturado en el sitio de generación del mismo y ser reutilizado con diferentes fines posteriormente. Esto implica que al momento de capturarse un dato, deben contemplarse todos los parámetros necesarios para poder ser interpretado y procesado

correctamente por los sistemas involucrados en la gestión de dichos datos.

Los SPE deben contemplar que esta máxima se cumpla, constituyéndose en una herramienta vital para la gestión de los sistemas en salud.

Los SPE como posible solución al problema

La implementación de SPE ha demostrado fehacientemente cubrir las necesidades planteadas desde el punto de vista asistencial y de gestión [13-16]. Es por ello que los SPE han tenido gran desarrollo en la última década y se vislumbran como una solución a los problemas inherentes al acto de prescribir. Para comenzar a percibir algunos de los beneficios que los SPE pueden brindar será suficiente la implementación gradual de los mismos hasta lograr la máxima potencialidad al llegar a su completo desarrollo.

Características de la prescripción médica

Definición

Antes de definir un sistema de prescripción electrónico es necesario definir que significa *prescripción* en el ámbito de la medicina. En primer lugar cabe señalar que no existe una única y clara definición:

- La palabra *prescripción* viene del latín *praescriptio*, que significa receta o fórmula. Son las instrucciones escritas para la preparación y administración de un remedio [17].
- Es la acción realizada por miembros del equipo de salud a través de la cual se da a los pacientes indicaciones para su tratamiento. Es la clave de una transacción terapéutica entre el médico y el paciente. La perspicacia diagnóstica y la habilidad terapéutica están enfocadas en estas instrucciones con el propósito de mejorar la salud del paciente [18].

A los fines del desarrollo de un SPE definimos **prescribir** como:

El acto por medio del cual un miembro del equipo de salud da una indicación terapéutica.

La prescripción es entonces el resultado obtenido a través del acto de prescribir.

Ciclo de la prescripción

Se reconocen cuatro pasos desde que un integrante del equipo de salud indica un tratamiento hasta que el mismo se efectiviza [19, 20] (Fig. 1).



Fig. 1: Ciclo de la prescripción

Siguiendo este circuito paso a paso reconoceremos los puntos en los cuales existe la posibilidad de cometer errores:

1. Prescripción:

Este es uno de los principales lugares donde se pueden cometer errores, por ejemplo al prescribir dosis inadecuadas, el desconocimiento de la composición de un producto, contraindicaciones del fármaco a prescribir con respecto a otra patología del paciente, historia de alergia medicamentosa, interacción con otros fármacos que consume el paciente, etc.

El análisis de lo prescrito permite tener información con respecto a la *intención* de tratamiento.

2. Transcripción:

Es el proceso en el que un tercero vuelca por escrito los contenidos de una prescripción confeccionada por otro profesional. Generalmente son los mismos médicos los que generan las recetas, pero en el caso de que otro miembro del equipo de salud sea quien la transcriba, agrega la

posibilidad de mal interpretación por ilegibilidad o por desconocimiento.

3. Dispensación:

Hace referencia a la entrega efectiva del producto prescripto en un sitio destinado a tal fin (farmacia, dispensadora, laboratorio, etc.). La ilegibilidad de una prescripción escrita a mano puede ocasionar mal interpretación por parte del personal encargado de la dispensación y provocar la sustitución del producto prescripto originalmente por otro diferente [21-23]. Existen reportes en la literatura sobre casos de serias implicancias por mal interpretación de una prescripción escrita en papel [24, 25].

El análisis de lo dispensado permite tener información con respecto a lo consumido, útil desde el punto de vista asistencial y de gestión.

4. Administración:

Es el acto concreto a través del cual los pacientes reciben efectivamente lo prescripto. Tanto para el caso de la autoadministración o la administración por terceros (miembros o no del equipo de salud) existe la posibilidad de interpretar inadecuadamente las indicaciones y ello puede generar morbilidad a los pacientes.

5. Monitoreo:

Implica el control de la respuesta individual de cada paciente al tratamiento instaurado, la identificación y reporte de reacciones adversas y la reevaluación permanente del régimen terapéutico. El monitoreo retroalimenta todo el ciclo de la prescripción, colaborando al ajuste fino del mismo. Equivocaciones u omisiones en este nivel pueden ser responsables de injurias, ineficacia terapéutica y fallos en la adherencia del paciente al tratamiento.

Tipos de prescripción

Existen varios tipos de prescripciones de acuerdo al enfoque utilizado:

Según el contenido

- *Prescripción Farmacológica*: son las que contemplan la administración de algún producto farmacéutico. Tiene dos componentes esenciales:
 - *Receta*: es el documento que contiene la información sobre lo prescripto. Esta puede ser **magistral** (se consignan los fármacos con su forma de preparación y composición) o **comercial** (se consigna el producto farmacéutico y su

presentación). Ambas contienen información adicional con respecto a la cantidad, fecha, firma y sello del profesional y diagnóstico.

- *Posología*: son las indicaciones para la deseada administración de lo prescripto. Está compuesta por: dosis, frecuencia de administración, período de tiempo, recomendaciones, fecha, firma y sello del profesional.
- *Prescripción NO Farmacológica*: excluye fármacos y generalmente son recomendaciones, pautas de conducta, medidas higiénico dietéticas o procedimientos terapéuticos específicos, por ejemplo dietas, rehabilitación fisiokinésica, fonoaudiología, etc.

Según como se generan

La llegada de las aplicaciones informáticas al terreno de la salud obligaron a la reclasificación de las prescripciones en dos nuevas categorías:

- *Prescripción Convencional*: es la que se confecciona directamente sobre el papel. Tiene dos variantes:
 - *Manuscrita*: papel en blanco con las iniciales Rp/ seguidas de contexto temporo-espacial, la prescripción propiamente dicha y firma con aclaración del profesional.
 - *Formulario preimpreso*: son los que frecuentemente utilizan las instituciones de salud. Cuentan con información relativa a ellas y proveen espacios a llenar manualmente con los mismos datos de la manuscrita.

En el proceso de prescripción convencional la información que contiene la receta recién puede ser capturada por un sistema de registro en el paso 3 del ciclo de la prescripción (Fig. 1). En esta instancia ya se habrá perdido la ocasión de registrar aquellas prescripciones que nunca se dispusieron inhabilitando el análisis de la *intención de tratamiento*.

- *Prescripción Electrónica*: es la que se genera utilizando sistemas informáticos. Requiere los datos contemplados en la prescripción convencional.

Según el ámbito de aplicación

La prescripción tiene particularidades según el ámbito donde se genera:

En pacientes internados: suelen realizarse en forma conjunta prescripciones farmacológicas y no farmacológicas. Se contemplan múltiples y diferentes vías de administración y generalmente requieren posologías mucho más complejas.

En pacientes ambulatorios: en este ámbito es donde se genera el mayor volumen de prescripciones durante la actividad cotidiana en las instituciones de salud y la práctica individual. Cada una de estas recetas contiene menos ítems que las de los pacientes internados. Debido a su cantidad y a la diversidad geográfica desde donde son generadas representan un desafío para la implementación de sistemas de control de la prescripción.

Sistemas de Prescripción Electrónica

El formato habitual de un vademécum es el papel. De esta forma, los profesionales de la salud están acostumbrados a la consulta de publicaciones de diverso origen donde se concentra información acerca de los productos farmacéuticos comerciales y sus componentes según sus necesidades durante el proceso de prescripción. Volcar estos contenidos en un formato electrónico para su consulta desde una computadora no implica haber creado un SPE. A continuación analizaremos a los SPE desde el punto de vista de sus componentes, funciones, ventajas y desventajas.

Componentes de un SPE

Los elementos básicos en los que se pueden dividir los SPE son:

- Base de conocimiento sobre el paciente
- Base de conocimiento sobre productos comerciales
- Base de conocimiento estructurada sobre monodrogas
- Vocabularios controlados para las bases de conocimiento

Base de conocimiento sobre el paciente

Para que un SPE funcione con toda su potencialidad, es necesario que el mismo pueda obtener información de la persona a la que se le está prescribiendo, teniendo en cuenta dos aspectos:

- Información filiatoria: tales como el nombre, edad, sexo, cobertura médica, etc.
- Información clínica: estados fisiológicos, patologías, medicación que consume, historia de efectos adversos, resultados de estudios complementarios y demás.

Todos estos aspectos se integran adecuadamente en una historia clínica electrónica, ámbito donde mejor se desarrollan todas las ventajas de un SPE.

Bases de conocimiento sobre productos comerciales

En ellas está contenida la información con respecto a los productos farmacéuticos que se comercializan en un área o región. Contemplan los diferentes atributos y características de dichos productos, tales como nombre comercial, presentación, dosificación, precio, cobertura, tipo de dispensación, conservación, origen, laboratorio que lo produce, etc. Las fuentes de donde se obtiene la información son la industria farmacéutica, los financiadores de salud y farmacólogos clínicos.

Estas bases son generalmente mantenidas por empresas abocadas a tal fin y en algunos casos por organismos oficiales encargadas de informar periódicamente a sus suscriptores sobre las altas, bajas o modificaciones de productos medicinales.

Algunos ejemplos de estas empresas y organismos se mencionan a continuación:

- First Databank y Micromedex en Estados Unidos [26, 27].
- Drug Product Database en Canadá [28].
- BIAM y Theriaque en Francia [29, 30].
- Läkemedelsverket en Suecia [31].
- Gelbe Liste Pharmindex en Alemania [32].
- Farmaci en Italia [33].
- Australian Prescription Products en Australia [34].
- Kairos y Manual Farmacéutico en Sudamérica [35, 36]

Estas empresas generalmente tienen como clientes a los encargados de la distribución y comercialización de productos medicinales tales como droguerías, farmacias y la industria farmacéutica. También las utilizan las empresas de salud (hospitales y prepagos) para la gestión del área de medicamentos.

Base de conocimiento estructurada sobre monodrogas

Debe contener en forma completa y adecuadamente ordenada toda la información relacionada a los componentes activos de los productos farmacéuticos conocidos como monodrogas. Dentro de ella se destacan:

- Nombre genérico o no propietario
- Sinónimos y ortografía alternativa
- Clasificación farmacológica y/o terapéutica
- Farmacodinamia y farmacocinética
- Preparación
- Formas de administración
- Estabilidad y forma de conservación
- Incompatibilidades fisicoquímicas
- Rango de dosis recomendada
- Dosificación en pacientes pediátricos
- Dosificación en ancianos
- Dosificación en insuficiencia renal
- Dosificación en insuficiencia hepática severa
- Dosificación en cirrosis
- Embarazo y lactancia
- Sobredosis
- Precauciones
- Indicaciones
- Contraindicaciones
- Reacciones adversas
- Antagonismos y antidotismos
- Interacciones
- Efectos sobre exámenes de diagnóstico
- Información para los pacientes

Esta información debe mantenerse en forma estructurada y controlada en una base de datos para permitir que diversas reglas internas funcionen en el momento de la prescripción para realizar una sugerencia o alertar sobre algún potencial error. También los SPE deben permitir que dicha información sea accedida para su consulta.

La generación y mantenimiento de esta base de conocimiento es compleja y costosa por tratarse de un terreno de la medicina en evolución permanente. Requiere de recursos humanos altamente calificados desde el aspecto tecnológico y científico.

Es de resaltar que en las fases iniciales de la implementación es útil contar con esta información aunque la misma no se encuentre debidamente estructurada y controlada, ya que aunque esto no permitirá que funcionen los sistemas de recordatorios y alarmas, podrá ser consultada al momento de la toma de decisiones si el profesional lo requiere.

Vocabularios controlados para las bases de conocimiento

Cada uno de los dominios contemplados en las bases de conocimiento que requieren los SPE debe ser abordado por un terminología de control para ordenar el almacenamiento y la recuperación de la información. A su vez, si la terminología controlada es de uso masivo y adopta las características de un vocabulario estandarizado, la información generada por un sistema puede ser reutilizada por otros diferentes o con otros fines. Es por ello que para el control terminológico haremos hincapié en los estándares internacionales disponibles en cada una de las áreas.

Vocabularios controlados para las bases de conocimiento de los pacientes

La información clínica juega un rol fundamental para el funcionamiento de los sistemas de soporte para la toma de decisiones. Esto obliga a contar con representaciones acabadas de la realidad médica del individuo y en este terreno ganan aceptación vocabularios de referencia como SNOMED [37, 38] o los Read Codes [39], teniendo en cuenta que aún no se dispone de versiones en castellano de dichos vocabularios.

En algunos dominios más acotados es posible utilizar otros estándares internacionales como por ejemplo el *Logical Observation Identifiers Names and Codes* (LOINC) para determinaciones de exámenes complementarios y observaciones clínicas [40] y la Terminología de Reacciones Adversas de la Organización Mundial de la Salud (WHO-ART) para reacciones adversas [41].

Vocabularios controlados para las bases de conocimiento sobre productos comerciales

La ausencia de una terminología controlada para los productos farmacéuticos comerciales es un grave problema a nivel mundial y aún no se ha encontrado un solución definitiva al respecto. Existe en los Estados Unidos un sistema de codificación

de sus productos farmacéuticos denominado National Drug Codes (NDC) [42] que igualmente presenta dificultades para la identificación unívoca de los productos [43, 44].

Las bases de conocimiento de productos medicinales disponibles en Argentina no poseen una identificación única de los productos farmacéuticos comerciales, dificultando la reutilización de la información generada por diferentes sistemas. Adicionalmente, otros aspectos contemplados en estas bases tales como las monodrogas contenidas en los productos, sus acciones farmacológicas, unidades de medida, vías de administración y formas de presentación no cuentan con vocabularios que las controlen adecuadamente, imposibilitando el análisis de la información generada por los sistemas que utilizan cada una de ellas.

Si aplicamos los aspectos contemplados en la desiderata para vocabularios médicos controlados [45] a las bases de conocimiento de productos medicinales disponibles en Argentina concluiremos que estas bases no fueron concebidas con el propósito de su empleo como vocabularios de referencia. Por ello se hace indispensable recurrir a otras fuentes de información y sistemas de codificación para la creación de una terminología controlada en el dominio de los fármacos que permita que los SPE funcionen. Este problema está ampliamente descrito en la literatura y varios autores remarcan la necesidad de un vocabulario basado en conceptos para representar estos elementos en un SPE [43, 44, 46].

Algunos ejemplos concretos de esta problemática se enumeran a continuación:

Monodrogas: Las bases comerciales no contemplan el control de la terminología sobre las monodrogas. Por ende, carecen de sinonimia, jergas y localismos que favorecen la implementación de los SPE. Concretamente, sin el control del vocabulario de monodrogas sería imposible obtener todos los productos comerciales que contienen paracetamol si se lo busca como acetaminofeno. La solución propuesta es utilizar un vocabulario controlado estándar como el International Non Property Name (INN) de la Organización Mundial de la Salud [47].

Acciones terapéuticas: Las bases comerciales no controlan la terminología en el campo de las acciones terapéuticas, las cuales resultan muy útiles al momento de agrupar productos de efecto

similar para su prescripción. Siguiendo un ejemplo paralelo al descrito en monodrogas, sería imposible recuperar todos los productos antitérmicos si se los busca como antifebriles. En este respecto, la clasificación Anatómico Terapéutico Química de la Organización Mundial de la Salud (WHO-ATC/DDD) [48] resulta de utilidad como guía y brinda un marco referencial para el análisis fármaco económico posterior del consumo.

Reacciones adversas: Para que los SPE puedan reportar reacciones adversas (dentro de las cuales las alergias a fármacos son las más importantes) y permitir la farmacovigilancia es menester contar con una terminología adecuada. La Terminología de Reacciones Adversas de la Organización Mundial de la Salud (WHO-ART) es el estándar utilizado en este dominio.

Funciones de los SPE

Los SPE tienen como función principal **mejorar la calidad de la prescripción** en base dos aspectos, el médico asistencial y el de gestión [4, 7, 49]:

Funciones médico asistenciales

Están destinadas a mejorar la información que se ofrece al profesional en el momento de la toma de decisiones durante el acto de prescribir, con la consiguiente mejora en la calidad de atención de los pacientes. Hay evidencia disponible que sugiere que los médicos podrían mejorar significativamente sus indicaciones en respuesta a recomendaciones generadas electrónicamente [15, 16, 50-55].

Dentro de las funciones que debería cumplir un SPE encontramos:

- **Elección de una especialidad medicinal por diferentes criterios:**
 - Por monodroga o genérico
 - Por acción farmacológica
 - Por nombre comercial o producto
 - Por indicación en patologías específicas
 - Por laboratorio medicinal
 - Por tipo de cobertura

Los médicos generalmente eligen el producto a prescribir por su nombre comercial. Los SPE deben posibilitar la identificación por múltiples criterios contemplando sinónimos y jergas locales en cuanto al criterio de búsqueda.

También deben contemplar la posibilidad de búsqueda por truncación de palabras, donde se ingresa la raíz de la misma y el SPE recupera todas las variantes que comienzan con dicha raíz.

El objetivo de esta función es lograr la elección del producto a prescribir con un mínimo ingreso de datos y lograr independencia de la memoria del profesional.

- **Evitar duplicaciones:** un paciente puede ser atendido por varios médicos, teniendo todos ellos la posibilidad de prescribirle fármacos. Un SPE efectivo debe poder chequear todos los fármacos prescriptos por otros profesionales y alertar sobre posibles duplicaciones tanto de un mismo producto comercial como de productos diferentes con el mismo principio activo.
- **Identificación de interacciones:** contar con una lista unificada de los fármacos que consume el paciente permite que el SPE pueda alertar sobre posibles interacciones entre ellos. Además, el SPE informará la significancia clínica de la interacción detectada para evitar la disminución de la adherencia del profesional que prescribe con respecto a dicho alerta. También debe ofrecerse, para cuando al profesional le interese, una ampliación de la información con respecto a la interacción con respecto al mecanismo de acción, recomendaciones, drogas relacionadas y citas bibliográficas que avalen dichos datos.
- **Identificación de interacciones con otras sustancias:** si un fármaco prescripto interactúa con el alcohol o las comidas, esta situación debería ser alertada en el momento de la prescripción. De esta forma, deberían incorporarse las recomendaciones pertinentes en la posología a entregar al paciente.
- **Alertar sobre alergias:** Si se cuenta con información de los efectos adversos sufridos previamente por el paciente, el SPE debe advertir, llegado el caso, que se está por prescribir un fármaco que generó una reacción adversa en ese paciente, principalmente una alergia. También con estas alarmas es necesario informar sobre las características de la gravedad y significancia clínica del evento para evitar que las alarmas sean ignoradas sistemáticamente. Es preciso un cercano monitoreo de las actitudes tomadas por los usuarios con respecto a estos avisos [56].
- **Consulta de monografías de las monodrogas de los productos:** el acceso a información clara y estructurada sobre los principios activos de los productos es fundamental para mejorar la calidad de prescripción.
- **Identificación de contraindicaciones por patologías:** el SPE debería revisar las patologías que presenta el paciente y alertar si se prescribiera un producto que contenga fármacos contraindicados para alguna de ellas. Esta función requiere un adecuado control del vocabulario con el que se representan las patologías.
- **Identificación de contraindicaciones por estados fisiológicos:** tanto el embarazo como la lactancia son estados fisiológicos que contraindican la administración de determinados fármacos, lo cual debería ser alertado en el momento de la prescripción. Nuevamente es importante que la base de información referente al paciente contenga los datos sobre dichos estados fisiológicos para el funcionamiento de la regla. Otra opción inteligente es mostrar en la interface de selección de productos el tipo de riesgo teratogénico del fármaco a prescribir por la importancia que ello implica.
- **Alertar sobre solicitud de exámenes de laboratorio de control:** existen determinados fármacos que requieren exámenes complementarios de control luego de un tiempo de administrados (por ejemplo CPK y enzimas hepáticas en las estatinas) por lo cual el SPE debería alertar dicha necesidad e inclusive generar la solicitud diferida de ser posible.
- **Identificación de rango terapéutico habitual:** el SPE debería alertar sobre la prescripción de una dosis de fármaco que no alcanza o supera los límites habituales recomendados para dicho fármaco [57]. Cabe señalar que si bien existen situaciones clínicas que ameritan dicha situación, esta alarma intenta evitar errores por mal ingreso de datos.
- **Ajuste automático de dosis por estados patológicos o grupos etarios:** en el caso de contar con información sobre insuficiencia hepática y/o renal el SPE debería recomendar el ajuste de la dosis de cada fármaco en particular para dichas situaciones. De la misma forma, con los grupos etarios de niños y

ancianos el SPE advertirá sobre el ajuste en las dosis a prescribir cuando sea necesario.

- **Alerta de estados patológicos humorales:** la interacción del SPE con las diferentes bases que contienen información sobre el paciente es una constante para permitir la generación de alertas. Los resultados de exámenes complementarios de laboratorio deberían ser revisados por el SPE ante la prescripción de determinados fármacos. Por ejemplo ante la prescripción de diuréticos tiazídicos, la presencia de hipokalemia debería ser alertada por el SPE.
- **Alerta microbiológica:** si se contara con la evidencia de resultados sobre sensibilidad o resistencia en un antibiograma a un antibiótico prescrito, el SPE debería generar un aviso al respecto para adecuar la prescripción.
- **Inhibición de prescripción por sexo o edad:** existen fármacos que solo se prescriben a una edad determinada o a un sexo en particular. Si se estuviera prescribiendo fuera de las situaciones contempladas, el SPE debería inhibir dicha acción o solicitar justificación para su posterior auditoría.
- **Generación semiautomática de la posología:** si la base de conocimiento de productos y el ingreso estructurado de datos son adecuados, las indicaciones con respecto a la posología deberían generarse automáticamente y permitir el agregado de observaciones particulares por parte del profesional que prescribe.
- **Fármaco vigilancia:** el SPE debería contener un área para la denuncia de efectos adversos de un fármaco prescrito. El ingreso estructurado de dichas reacciones adversas debería permitir la posterior codificación para el envío automático o periódico a las autoridades sanitarias.
- **Permitir el ingreso de causas de abandono de tratamiento:** el SPE debería tener un área para el ingreso estructurado de los motivos por los cuales un paciente abandonó un tratamiento instaurado. De esta forma, si en otra oportunidad se intenta prescribir dicho fármaco el SPE deberá informarlo.
- **Recomendación de fármacos según patología:** los SPE deben poder integrarse con guías de práctica clínica. Así, al prescribir un

fármaco para una determinada patología, es posible que el SPE siga dichas guías y recomiende las líneas de tratamiento establecidas en las mismas.

- **Permitir la renovación de prescripciones:** una de las tareas más engorrosas que realiza el médico es la de renovar prescripciones ya emitidas para patologías crónicas, las cuales deben encontrarse en la base de fármacos consumidos por el paciente, el SPE debe permitir que con solo seleccionar dichos productos y revisando las dosis pueda renovarse la prescripción sin tener que ingresar nuevamente todos los datos.
- **Indicaciones no farmacológicas predefinidas:** el SPE debe ofrecer la posibilidad de imprimir indicaciones no farmacológicas ya diseñadas tales como regímenes dietéticos, ejercicios, etc.
- **Información para el paciente:** en el momento de la prescripción de un fármaco el SPE debería brindar la posibilidad de imprimir información orientada a los pacientes (clara, concisa y entendible) sobre efectos clínicos esperables (tanto benéficos como adversos), que pueden ocurrir luego de iniciado el tratamiento y pautas de alarma (situaciones deben generar una rápida consulta médica).

Funciones de gestión médica

Están orientadas a mejorar el análisis e interpretación de la *intención de prescripción* y del *consumo farmacológico*. Estas funciones se subdividen en las que deben actuar durante o después de la prescripción:

En el momento de la prescripción

- **Informar sobre el par más económico o sustituto:** el SPE debería, ante la elección de un producto, ofrecer uno de similares características más económico o su sustituto (en el caso de vademécum cerrado), almacenando la información de la actitud tomada por el profesional para la posterior confección de perfiles de prescripción.
- **Informar sobre adherencia a los tratamientos instaurados:** luego de haber iniciado un tratamiento con fármacos el SPE debería informar al profesional si el mismo fue al menos adquirido por el paciente para tener

datos sobre la adherencia del paciente su indicación.

- **Alertar sobre el tipo de dispensación de los productos:** en el caso de existir modalidades específicas de dispensación para determinados fármacos el SPE debería informarlo tanto al médico como al paciente.

Luego del consumo de lo prescripto

- **Informar sobre adherencia de tratamiento en grupos especiales:** en el caso de programas de "disease management" el SPE debería posibilitar el informe periódico del consumo de fármacos por los pacientes incluidos en el programa, así como el análisis de las causas de abandono.
- **Permitir el análisis de del consumo por grupos terapéuticos:** el vocabulario con el que se debe controlar la base de conocimiento de fármacos debe permitir el agrupamiento de los mismos de acuerdo a su acción terapéutica para poder hacer un análisis del consumo. Según este agrupamiento, asignando a cada producto comercial un código de la clasificación farmacológica propuesta por la Organización Mundial de la Salud (ATC) [48] es posible cumplir con este objetivo.
- **Permitir la elaboración de "perfiles de prescripción":** con los datos obtenidos en el momento de la prescripción (*intención de tratamiento*) y los datos de dispensación de lo prescripto (*consumo*) es posible elaborar perfiles prescriptivos de los profesionales. El uso de las dosis diarias definidas (DDD) [48] permite el análisis farmacoeconómico de las prescripciones realizadas por los médicos.
- **Brindar datos para optimizar tratamientos según patologías:** el conocimiento de los resultados clínicos (outcomes) de los tratamientos instituidos que permiten los verdaderos sistemas integrados de información médica son indispensables para extraer conclusiones. De esta forma, los SPE retroalimentan al sistema de salud brindando la información necesaria para realizar los ajustes adecuados.
- **Permitir devolución del conocimiento generado a la comunidad:** Una vez analizado el consumo, es posible detectar perfiles nocivos, como por ejemplo el consumo

excesivo de fármacos peligrosos o de utilidad clínica cuestionable. De esta forma, se pueden diseñar campañas de concientización y orientación a la población en cuestión.

- **Permitir la identificación de las causas de abandono o cambio de especialidades medicinales:** Es útil a nivel estratégico conocer el origen de la falta de adherencia a los tratamientos indicados o a las preferencias en particular por una u otra forma de tratarse. La información generada a través de los SPE ayudará a guiar los pasos para realizar los cambios que favorezcan el correcto tratamiento de la población atendida.

Ventajas y Desventajas de los SPE

Para finalizar contrastaremos ventajas y desventajas de los SPE contra la prescripción convencional en la Tabla 1.

Aspectos relativos a la implementación

Es posible implementar solamente algunos de los componentes mencionados y obtener así algunas de las funciones que un SPE puede brindar. La implementación de todos los componentes de un SPE es un proceso muy complejo, difícil y costoso que creemos vale la pena transitar dadas las potencialidades y beneficios asistenciales que estos sistemas están comenzando a mostrar.

Glosario:

Droga: es toda sustancia química que modifica a un elemento biológico (célula, órgano, organismo) = AAS, Bungarotoxina

Fármaco: es una droga que es útil para tratamiento, prevención y diagnóstico de las enfermedades humanas o animales = AAS

Medicamento: es un fármaco con su dosis y su forma farmacéutica más los excipientes = AAS comp 500 mg

Especialidad medicinal (producto): la forma comercial de un medicamento, lleva una marca registrada comercial = Geniol

Presentación: las diferentes formas en las que las especialidades medicinales se envasan y comercializan en el mercado = Geniol comp x 20

	Prescripción Convencional	Prescripción Electrónica
Marco legal	Claramente legislada y reglamentada en cada país	Según cada país existe escasa o nula legislación o reglamentación para la prescripción electrónica
Legibilidad	Totalmente dependiente de la caligrafía del profesional que prescribe, lo cual aumenta la posibilidad de errores de interpretación por parte de las farmacias, pacientes u otros integrantes del equipo de salud. Existen reportes en la literatura sobre casos de serias implicancias medicolegales por mala interpretación de una prescripción escrita en papel.	NO depende de la caligrafía, se reduce la posibilidad de error debido a este aspecto de la prescripción
Accesibilidad	Ampliamente difundida, solamente se necesita un papel y una lapicera o un formulario preimpreso más la firma del profesional para realizar la prescripción	Requiere una compleja infraestructura de base de conocimiento adecuada, base de datos, software y hardware más la adecuada interacción del profesional que realiza la prescripción con el sistema
Capacitación	Generalmente las nociones de la prescripción se dictan en el pregrado y se internalizan en la práctica diaria	Debido a la escasa accesibilidad y la compleja infraestructura que requiere, es necesaria una capacitación específica del profesional para el correcto uso de la interface que genera la prescripción
Información contextual	NO posee información contextual; el profesional debe recurrir a publicaciones con el listado de productos (Vademécum) y sus características para evacuar dudas	De acuerdo a la base de conocimiento utilizada y la complejidad del sistema, es posible brindar sistemas de soporte clínico para la toma de decisiones en el momento de realizar la prescripción
Gestión y Auditoría	La gestión y auditoría son posibles, consumiendo gran cantidad de tiempo y recursos para el cargado de los datos en bases para su posterior análisis. Generalmente retrospectiva	La gestión y auditoría se optimizan ya que los datos se generan con la prescripción en tiempo real sin consumo de recursos adicionales y con la posibilidad de tomar medidas en forma prospectiva.

Tabla 1: Comparación de la prescripción convencional con respecto a la electrónica

Referencias:

- 1) Wurman, R., *Facts, statistics and the anxiety syndrome*. Lancet, 1991. **337**: p. 37-38.
- 2) Shin, J.H., R.B. Haynes, and M.E. Johnston, *Effect of problem-based, self-directed undergraduate education on life-long learning*. CMAJ, 1993. **148**(6): p. 969-76.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=8257470&dopt=Abstract
- 3) Arndt, K.A., *Information excess in medicine. Overview, relevance to dermatology, and strategies for coping*. Arch Dermatol, 1992. **128**(9): p. 1249-56.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=1519941>
- 4) Keet, R., *Essential characteristics of an electronic prescription writer*. J Healthc Inf Manag, 1999. **13**(3): p. 53-61.
<http://www.himss.org/Templates/ContentRedirector.asp?ContentId=1717>
- 5) Weed, L.L., *New connections between medical knowledge and patient care*. BMJ, 1997. **315**(7102): p. 231-5.
<http://www.bmj.com/cgi/content/full/315/7102/231>
- 6) Safran, C.P., Leslie E., *Management of Information in Integrated Delivery Networks*, in *Medical informatics : computer applications in health care and biomedicine*, E.H. Shortliffe and L.E. Perreault, Editors. 2001, Springer: New York. p. 360. <http://smi-web.stanford.edu/textbook/Contents.html>
- 7) Schiff, G.D. and T.D. Rucker, *Computerized prescribing: building the electronic infrastructure for better medication usage*. JAMA, 1998. **279**(13): p. 1024-9. <http://jama.ama-assn.org/issues/v279n13/abs/jsc71126.html>
- 8) Silverstein, S., *Barriers to computerized prescribing*. JAMA, 1998. **280**(6): p. 516-7. <http://jama.ama-assn.org/issues/v280n6/ffull/jt0812-2.html>
- 9) Leape, L.L., *Error in medicine*. JAMA, 1994. **272**(23): p. 1851-7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=7503827>

- 10) Kohn, L.T., J. Corrigan, and M.S. Donaldson, *To err is human : building a safer health system*. 2000, Washington, D.C.: National Academy Press. xxi, 287.
<http://www.nap.edu/books/0309068371/html/>
- 11) McDonald, C.J., M. Weiner, and S.L. Hui, *Deaths due to medical errors are exaggerated in Institute of Medicine report*. JAMA, 2000. **284**(1): p. 93-5.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=10872021>
- 12) Leape, L.L., *Institute of Medicine medical error figures are not exaggerated*. JAMA, 2000. **284**(1): p. 95-7.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=10872022>
- 13) Bates, D.W., et al., *The impact of computerized physician order entry on medication error prevention*. J Am Med Inform Assoc, 1999. **6**(4): p. 313-21. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=10428004>
- 14) Bates, D.W., et al., *Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors*. JAMA, 1998. **280**(15): p. 1311-6.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=9794308>
- 15) Armstrong, E.P. and E.A. Chrischilles, *Electronic prescribing and monitoring are needed to improve drug use*. Arch Intern Med, 2000. **160**(18): p. 2713-4.
- 16) Teich, J.M., et al., *Effects of computerized physician order entry on prescribing practices*. Arch Intern Med, 2000. **160**(18): p. 2741-7.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=11025783>
- 17) *Diccionario Enciclopédico e Ilustrado de Medicina Dorland*. 26a ed. 1986: Interamericana.
- 18) Benet, L.Z., *Principles of prescription order writing and patient compliance instruction*, in Goodman & Gilman's *the pharmacological basis of therapeutics*, L.S. Goodman, et al., Editors. 1996, McGraw-Hill Health Professions Division: New York.
- 19) Nadzam, D.M., *Development of medication-use indicators by the Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations*. Am J Hosp Pharm, 1991. **48**(9): p. 1925-30.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=1928134>
- 20) Leape, L.L., et al., *Systems analysis of adverse drug events*. ADE Prevention Study Group. JAMA, 1995. **274**(1): p. 35-43.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=7791256>
- 21) Faber, J., et al., *Fatal confusion between 'Losec' and 'Lasix'*. Lancet, 1991. **337**(8752): p. 1286-7.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=1674081>
- 22) Fine, S.N., et al., *Losec or Lasix*. N Engl J Med, 1990. **322**(23): p. 1674.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=2342530>
- 23) Hoffman, J.P., *More on "Losec or Lasix?"* N Engl J Med, 1990. **323**(20): p. 1428.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=2288599>
- 24) Charatan, F., *Compensation awarded for death after illegible prescription*. West J Med, 2000. **172**(2): p. 80.
<http://www.ewjm.com/cgi/content/full/172/2/80>
- 25) Charatan, F., *Family compensated for death after illegible prescription*. BMJ, 1999. **319**(7223): p. 1456.
<http://www.bmj.com/cgi/content/full/319/7223/1456>
- 26) Micromedex. Disponible en: <http://www.micromedex.com/>. Accedido: Mayo 20, 2001.
- 27) First DataBank. Disponible en: <http://www.firstdatabank.com/>. Accedido: Mayo 20, 2001.
- 28) Health Canada's Therapeutic Products Programme. *Drug Product Database (DPD)*. Disponible en: <http://www.hc-sc.gc.ca/hpb/drugs-dpd/searcheng.html>. Accedido: Mayo 20, 2001.
- 29) *Centre National Hospitalier d'Information sur le Médicament (Thériaque)*. Disponible en: <http://www.theriaque.org/>. Accedido: Mayo 20, 2001.
- 30) *Banque de Données Automatisée sur les Médicaments (BIAM)*. Disponible en: <http://www.biam2.org/>. Accedido: Mayo 20, 2001.
- 31) Medical Product Agency. *Läkemedelsverket*. Disponible en: http://www3.mpa.se/ie_engindex.html. Accedido: Mayo 20, 2001.
- 32) Arzneimittel Informationen Online. *Gelbe Liste Pharmindex*. Disponible en: <http://www.gelbe-liste.de/index.htm>. Accedido: Mayo 20, 2001.
- 33) Dipartimento per la valutazione dei medicinali e la farmacovigilanza. *Farmaci*. Disponible en: <http://www.sanita.interbusiness.it/farmaci/query/galeprov.asp>. Accedido: Mayo 20, 2001.
- 34) Australian Pharmaceutical Publishing Company Limited. *Australian Prescription Products*. Disponible en: <http://www.appco.com.au/appguide/>. Accedido: Mayo 20, 2001.
- 35) *Revista Kairos*. Disponible en: <http://www.revistakairos.com/>. Accedido: Mayo 20, 2001.
- 36) AlfaBeta Ediciones. *Manual Farmacéutico*. Disponible en:

- <http://www.alfabeta.net/main?svc=content&cmd=viewscreen&sid=mf>. Accedido: Mayo 20, 2001.
- 37) Reynoso, G.A., et al. *Desarrollo de la versión en español de la Nomenclatura Sistematizada de Medicina (SNOMED®)*. in *Informed 2000 - VII Congreso Nacional de Informática Médica*. 2000. Toledo - España.
http://www.recol.es/comunidades/medicina/informed/archivos/Comunicaciones/Comunicaciones_II/co22.pdf
 - 38) Reynoso, G.A., et al., *Development of the Spanish version of the Systematized Nomenclature of Medicine: methodology and main issues*. Proc AMIA Symp, 2000: p. 694-8.
<http://www.amia.org/pubs/symposia/D200714.PDF>
 - 39) O'Neil, M., C. Payne, and J. Read, *Read Codes Version 3: a user led terminology*. Methods Inf Med, 1995. **34**(1-2): p. 187-92.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=9082130>
 - 40) Huff, S.M., et al., *Development of the Logical Observation Identifier Names and Codes (LOINC) vocabulary*. J Am Med Inform Assoc, 1998. **5**(3): p. 276-92.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=9609498>
 - 41) WHO Collaborating Centre for International Drug Monitoring, *WHO Adverse Drug Reaction Terminology (WHOART)*. 2000 ed, Uppsala, Sweden. <http://www.who-umc.org/prodserv.html#WHOART>
 - 42) Food and Drug Administration. *The National Drug Code Directory*. 2001. Disponible en: <http://www.fda.gov/cder/ndcl>. Accedido: Mayo 20, 2001.
 - 43) Lau, L.M. and S.H. Lam, *Applying the desiderata for controlled medical vocabularies to drug information databases*. Proc AMIA Symp, 1999: p. 97-101. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=0010566328>
 - 44) Chute, C.G., *Drugs, codes, standards, and other incompatible things in the dark*. MD Comput, 2001. **18**(1): p. 45-6.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=11236386>
 - 45) Cimino, J.J., *Desiderata for controlled medical vocabularies in the twenty-first century*. Methods Inf Med, 1998. **37**(4-5): p. 394-403.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=9865037>
 - 46) Sperzel, W.D., et al., *The need for a concept-based medication vocabulary as an enabling infrastructure in health informatics*. Proc AMIA Symp, 1998: p. 865-9.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=929342>
 - 47) World Health Organization, *International Nonproprietary Names (INN) for Pharmaceutical Substances, Cumulative List No. 9*. 1996, Geneva, Switzerland. 885 pages.
 - 48) WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology, *Anatomical Therapeutic Chemical (ATC) classification system with Defined Daily Dose (DDD)*. 2000 ed, Oslo, Norway: The WHO Collaborating Centre.
<http://www.whocc.nmd.no/atcsystem.htm>
 - 49) Poikonen, J. and L. JM, *Medication-Management Issues at the Point of Care*. J Healthc Inf Manag, 1999. **13**(2): p. 43-52.
 - 50) Schriger, D.L., et al., *Implementation of clinical guidelines using a computer charting system. Effect on the initial care of health care workers exposed to body fluids*. JAMA, 1997. **278**(19): p. 1585-90. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=9370504>
 - 51) Shea, S., W. DuMouchel, and L. Bahamonde, *A meta-analysis of 16 randomized controlled trials to evaluate computer-based clinical reminder systems for preventive care in the ambulatory setting*. J Am Med Inform Assoc, 1996. **3**(6): p. 399-409. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=8930856>
 - 52) Evans, R.S., et al., *Improving empiric antibiotic selection using computer decision support*. Arch Intern Med, 1994. **154**(8): p. 878-84.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=8154950>
 - 53) Balas, E.A., et al., *The clinical value of computerized information services. A review of 98 randomized clinical trials*. Arch Fam Med, 1996. **5**(5): p. 271-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=8620266>
 - 54) Walton, R., et al., *Computer support for determining drug dose: systematic review and meta-analysis*. BMJ, 1999. **318**(7189): p. 984-90.
<http://www.bmj.com/cgi/content/full/318/7189/984>
 - 55) Walton, R.T., et al., *Evaluation of computer support for prescribing (CAPSULE) using simulated cases*. BMJ, 1997. **315**(7111): p. 791-5.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/htbin-post/Entrez/query?db=m&form=6&dopt=r&uid=9345174>
 - 56) Abookire, S.A., et al., *Improving allergy alerting in a computerized physician order entry system*. Proc AMIA Symp, 2000: p. 2-6.
<http://www.amia.org/pubs/symposia/D200703.PDF>
 - 57) Walton, R., et al., *Computer support for determining drug dose: systematic review and meta-analysis*. BMJ, 1999. **318**(7189): p. 984-990.
<http://www.bmj.com/cgi/content/abstract/318/7189/984>