

Revisión bibliográfica

Evaluación de estudios prospectivos sobre errores de medicación en la prescripción: revisión sistemática

Evaluation of prospective studies on prescription medication errors: systematic review

Alejandra Núñez Sánchez, José Manuel Cornejo Bravo, María Eugenia Pérez Morales

Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California,
Tijuana, B.C. México

Resumen

El objetivo de la presente revisión sistemática es evaluar estudios prospectivos de errores de medicación asociados a la prescripción en pacientes adultos hospitalizados. Se llevó a cabo la búsqueda electrónica de artículos publicados en las bases de datos de MEDLINE/PubMed, EBSCO y CINAHL desde 1900 hasta mayo de 2013. Se incluyen hallazgos en líneas de tratamiento en expedientes electrónicos y en expedientes manuales. Se detectó el error a través de la observación directa. El porcentaje de error osciló entre el 1.5% al 34%. Se analizan las causas de los errores de medicación y las propuestas para disminuir dichos errores. La incorporación del expediente electrónico en los hospitales resulta una herramienta eficaz para ofrecer atención de calidad a través de la disminución de los errores de medicación.

Abstract

The aim of this systematic review was to evaluate prospective studies on medication prescription errors in adult inpatients. All articles were electronically searched in MEDLINE/PubMed®, EBSCO® and CINAHL® from 1900 through May 2013. Findings were included in treatment lines in computerized prescription order entry and old fashion or hand written medical records. Medication errors were detected by direct observation. The percentage of error was between 1.5% and 34%. The main causes of medication errors were analyzed, as well as the initiatives for the reduction of such errors. The implementation of computerized prescription order entry in hospitals is an effective tool to offer quality in health care by lowering the medication prescription errors.

Palabras clave: errores de medicación, prescripción, pacientes hospitalizados.

Key words: medication errors, prescription, hospitalized patients.

Correspondencia:

QFB. Alejandra Núñez Sánchez
Rumorosa 33, Lomas del Porvenir,
Tijuana, B. C., C.P. 22117
Tel. 01664-630-3191
e-mail: alenusu@hotmail.com

Fecha de recepción: 14 de agosto de 2013

Fecha de recepción de modificaciones:

01 de marzo de 2014

Fecha de aceptación: 23 de abril de 2014

Introducción

En México la figura del profesional de farmacia se ha reforzado de manera discreta y constante durante los últimos años, a base de demostrar la relevancia de sus actividades en beneficio de la salud de los pacientes. En el equipo de salud de países del primer mundo, el profesional farmacéutico es un componente básico.¹

El uso inadecuado de los medicamentos puede llegar a dañar al paciente, cuando no se trabaja bajo un programa de uso seguro y racional de estos, para lo cual es indispensable que se cuente con un profesional farmacéutico, además del personal médico y de enfermería, con la finalidad de llevar a cabo un seguimiento puntual en la farmacoterapia.^{2,3,4}

Diversos estudios referentes a errores de medicación a nivel internacional, encabezados por profesionales farmacéuticos, han dado la pauta para llevar a cabo un uso seguro y eficiente de los medicamentos en la terapia de los pacientes, disminuyendo los errores de medicación, ya que estos aparecerán mientras el ser humano esté involucrado en el proceso.^{5,6,7,8}

La mayoría de los estudios referentes a errores de medicación asociados a la prescripción, sugieren que para que haya una disminución de los mismos, es importante que se cumplan las siguientes condiciones: un sistema de distribución de medicamentos por dosis unitarias, un profesional farmacéutico en el equipo de salud y un expediente informatizado.^{9,10} Algunos estudios han emitido recomendaciones respecto a los diferentes sistemas de distribución de medicamento eficaces.¹¹

Una de las definiciones más completas de error de medicación, es la emitida por el Consejo Coordinador Nacional para la Prevención y el Reporte de los Errores de Medicación (*National Coordinating Council for Medication Error Report and Prevention*),¹² la cual responsabiliza al médico, la enfermera y al farmacéutico de la seguridad en el uso de los medicamentos cuando el paciente se encuentra hospitalizado; asimismo, responsabiliza a la persona que esté a cargo del cuidado del paciente al ser dado de alta, además de responsabilizar al paciente cuando éste es capaz de cuidarse por sí mismo. De igual manera, hace énfasis en la responsabilidad de las industrias farmacéuticas, respecto de la calidad de los productos, así como de la información proporcionada en los diferentes embalajes del medicamento.

Reckmann *et al.*¹³ llevaron a cabo en el 2009, una revisión de estudios que demostraban la disminución de los errores de prescripción a través de expedientes clínicos computarizados, en la cual sugieren la necesidad de llevar a cabo un mayor número de estudios de este tipo con el fin de reforzar la evidencia

de la eficacia de utilizar expedientes clínicos informatizados. A partir de los 13 estudios analizados, se sugiere que los futuros estudios incluyan la definición del error de prescripción, las proporciones del error, la severidad de los errores, así como la severidad del error utilizando dos denominadores: total de indicaciones y total de errores.

Ammenwerth *et al.*¹⁴ realizaron en el 2008, una revisión sistemática de 25 estudios que analizaron la reducción del riesgo relativo de aparición del error de medicación, a través del uso de expedientes clínicos informatizados, de los cuales 15 evaluaron únicamente errores de medicación. En dicho estudio concluyeron que el uso del expediente informatizado disminuye considerablemente el riesgo de que ocurra un error de medicación. De los 25 estudios analizados, 23 demostraron una reducción relativa del riesgo de errores de medicación que van del 13 al 99% y una reducción hasta en 84% en los eventos adversos por medicamentos. Estos hallazgos indican que la prescripción electrónica puede disminuir de una manera sustancial el riesgo de errores de medicación, así como de eventos adversos por medicamentos.

En el 2008 Eslami *et al.*¹⁵ publicaron una revisión sistemática de 67 estudios relacionados al impacto que representa en la seguridad del paciente hospitalizado el uso de los expedientes informatizados; el 83% de los cuales fueron llevados a cabo en Estados Unidos. De los 67 artículos revisados, 21 compararon los resultados de la cantidad de errores de medicación, eventos adversos por medicamentos y mortalidad, contra el expediente manual. Un estudio demostró un efecto negativo en la mortalidad. El principal objetivo de la implementación del expediente electrónico es la seguridad del paciente. Enfatizaron en que por sí solo, el expediente electrónico no conduce a la mejora en la seguridad, sino que es importante el apoyo técnico y la capacitación para que los resultados favorables en la seguridad del paciente sean palpables. Un hallazgo de dicha revisión sistemática fue que el tiempo que invierte o se tarda el médico en llevar a cabo la prescripción en el expediente electrónico, se incrementa. Este incremento de tiempo en la prescripción viene seguido de carga de trabajo acumulada, lo cual desemboca en nuevos errores de prescripción. Aunque la proporción de error de medicación fue menor con el uso de expediente electrónico, los autores sugieren que los expedientes tengan un sistema de apoyo en la decisión, con el fin de que además se vea una disminución en los eventos adversos por medicamentos.

En países avanzados en cuestiones de seguridad en el uso de medicamentos, como Estados Unidos y España, los estudios pueden ser tan específicos, como enfocados en padecimientos tales como pacientes HIV positivos o pacientes renales.^{16,17}

Además de que existen estudios llevados a cabo para determinar los errores de medicación en distintas fases del proceso de la medicación¹⁸: prescripción,^{19,20} dispensación,²¹ transcripción²² y preparación.²³

El propósito de la presente revisión sistemática es evaluar estudios prospectivos de errores de medicación asociados a la fase de prescripción, en pacientes adultos, que se hayan publicado a nivel nacional e internacional desde 1900 hasta mayo de 2013 (Figura 1). En el análisis se busca definir las causas de los errores de medicación y las estrategias que se han utilizado en diversos hospitales a nivel mundial para la disminución de los errores de medicación y contribuir así al uso racional de medicamentos.

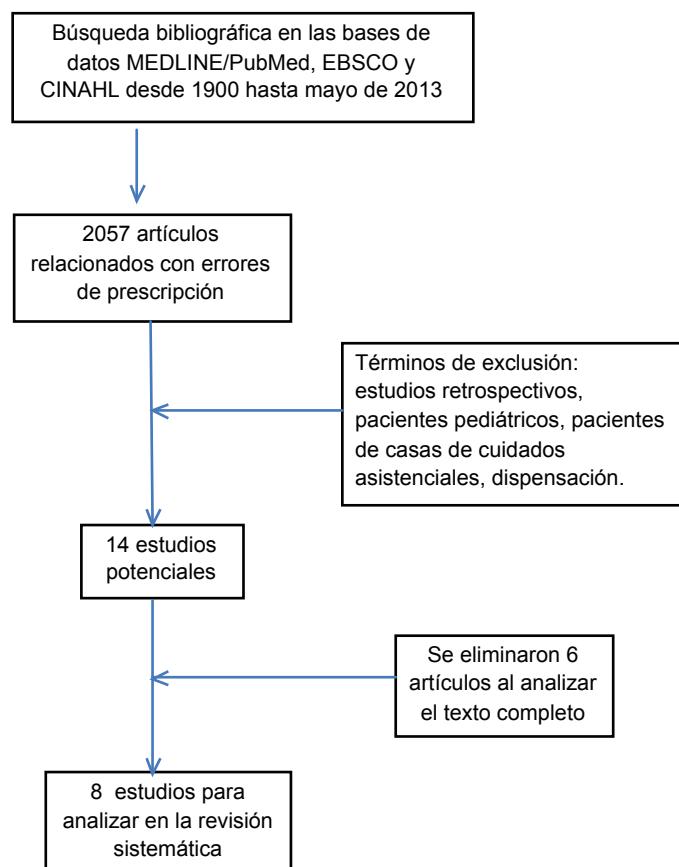


Figura 1. Esquema de la búsqueda bibliográfica electrónica y selección de artículos.

En la presente revisión sistemática se analizaron ocho estudios prospectivos de diferentes países: Chile, Estados Unidos, Francia, Marruecos, Grecia, Irán y dos de Brasil, publicados entre 1999 y 2013 (Tabla 1). Estos se llevaron a cabo en hospitales en su mayoría universitarios, en los cuales se anali-

zaron indicaciones médicas en población adulta, con edades que oscilaron de 28 a 75 años. Los estudios se desarrollaron en áreas clínicas de hospitalización, quirúrgicas o de cuidados intensivos. La duración de los estudios fue desde un mes hasta cuatro años. Se incluyeron hallazgos a través de líneas de tratamiento en expedientes electrónicos y en expedientes tradicionales, escritos a mano.

En todos los estudios se detectó el error a través de la observación directa, aunque no en todos se guardó la confidencialidad respecto del desarrollo del estudio. El porcentaje de error detectado fue del 1.5% hasta el 34%. En los estudios en los cuales se utilizó un expediente informatizado, se observó una disminución importante en los errores de medicación, hasta del 80%.^{27,28,31}

Romero *et al.* (2013)²⁴ demostraron la disminución en la prevalencia de los errores de medicación en una unidad de cuidados intensivos, en un hospital chileno de tercer nivel, durante la fase de prescripción y administración, una vez que incluyeron al farmacéutico en el equipo de trabajo.

Este es el primer estudio en Latinoamérica en su tipo, ya que se analizaron todas las etapas del proceso de la medicación de forma prospectiva y se realizó intervención cuando fue necesario. En este estudio se analizó la disminución del error de medicación por área, encontrando que el exceso de trabajo y la desorganización fueron las causas principales que llevaron al personal a cometer errores en el proceso de la medicación.

Además de las ventajas en la farmacoterapia del paciente, el factor económico también se beneficia con la inclusión del farmacéutico en el equipo de salud, como lo demostraron en un estudio realizado en Irán, Khalili *et al.* (2012),²⁵ al demostrar una disminución del 3.79% en el costo de la medicación de pacientes hospitalizados en una unidad de enfermedades infecciosas, en comparación con los datos de un año anterior al estudio, cuando el equipo de trabajo se conformaba por médicos y enfermeros.

Determinaron también la frecuencia de intervenciones farmacéuticas, siendo de 3.2 intervenciones por paciente. La intervención más frecuente se realizó con la finalidad de sugerir la inclusión de algún medicamento en la terapia. El error de medicación predominante fue la dosis incorrecta de medicamentos. Considerando que el estudio se llevó a cabo en el área de enfermedades infecciosas, la inclusión del farmacéutico demuestra ser uno de los pilares para promover el uso racional de los antibióticos, al detectar los errores de medicación antes de que lleguen a afectar la salud del paciente.

Tabla 1. Descripción de estudios prospectivos sobre errores de medicación asociados a la prescripción.

Ref.	Descripción de la población	Líneas de tratamiento (#)	Edad (años)	Lugar del estudio	Tipo de expediente	Duración del estudio (meses)	Método de detección del error	Error detectado (%)	Hallazgos
24	174 ♂ 104 ♀ adultos	410	33-75	Hospital Clínico Universidad de Chile	ND	12	Observación e intervención	25	Al incluir al farmacéutico en el equipo de salud, el error en la prescripción disminuyó en un 50%.
25	1037 ♂ 959 ♀ adultos	13,840	30-65	Hospital de multi especialidades	ND	12	Observación e intervención	24	La intervención farmacéutica fue bien recibida; se disminuyó el costo de los medicamentos utilizados en un 3.8%; el error de medicación más común fue la dosis incorrecta.
26	37 ♂ 26 ♀ adultos en UCI	4,942	28-70	Hospital Universitario Rabat	Manual	1.2	Observación directa y notificación voluntaria	10	Se demostró una incidencia del 10% en errores de medicación; la mayoría fueron en la fase de la transcripción.
27	7040 ♂ 7814 ♀ adultos	14,854	42-75	Hospital Universitario Besançon de Cancerología	Electrónico	12	Observación e intervención	1.5	El error más común fue la dosis errónea. La validación farmacéutica de la indicación ayudó a disminuir la tasa de error.
28	ND	6,169	ND	H. das Clinicas de la U Federal de Goias, H. das Clinicas de la Facultad de Medicina de Ribeirao Preto de la U de SP, H. SP de la U Federal de SP, Fundación H. Estadual de Acre, H. General de Fortaleza y H. Vera Cruz en Campinas-SP	Electrónico y manual	1	Observación directa	1.6 - 34	En todos los hospitales encontraron errores de medicación durante todas las etapas del proceso de la medicación. Las indicaciones verbales y la tipografía ilegible forman parte de las causas de error.
29	Adultos	944	69-71	Hospital General y Hospital de Neumología	ND	2	Observación directa	16.9	La ilegibilidad de la indicación fue una causa de error.
30	Adultos	638	ND	Hospital Público de Neumología y Hospital Privado General	ND	1	Observación directa	32	En el turno matutino encontraron el mayor número de errores de medicación, siendo los más frecuentes la omisión y la dosis no prescrita.
31	ND	52,586	ND	Hospital Brigham and Women's	Electrónico y manual	48	Observación directa	Disminución del 80	La implementación de la automatización del expediente clínico informatizado demostró la utilidad en la reducción de errores de medicación.

Ref.= Referencia bibliográfica, ♀= Mujeres, ♂= Hombres, ND= No disponible, UCI= Unidad de cuidados intensivos, SP= Sao Paolo, H= Hospitales

En Marruecos, Jennane et al. (2011)²⁶ demostraron una incidencia del 10% en errores de medicación en un estudio llevado a cabo en una unidad de cuidados intensivos de un hospital universitario, en el cual la mayoría de los errores de medicación (60%) ocurrieron en la fase de la transcripción, ya que el expediente que manejaban era el convencional o llenado a mano. Los errores en la etapa de la prescripción fue el 35% del total de errores. El sistema de distribución de medicamentos fue a través de botiquines, en fondos fijos de medicamentos bajo llave en el área central de hospitalización, siendo el supervisor de enfermería el encargado de los medicamentos. Los antibióticos fueron los medicamentos que estaban involucrados en más ocasiones. En este estudio destacaron la importancia de la cooperación y compromiso de todo el equipo de trabajo con la mejora en la salud del paciente, ya que la incorporación de personas ajena al equipo, durante las actividades cotidianas, puede provocar un cambio en el desarrollo natural de los procesos de trabajo al sentirse observados.²⁷ Es importante mencionar que en este estudio todo el personal tenía conocimiento del mismo.

Nerich et al. (2010)²⁸ analizaron en un estudio prospectivo las prescripciones de medicamentos antineoplásicos en un hospital universitario en Francia, con el fin de determinar la incidencia de errores en esa etapa del proceso de la medicación. Analizaron 14,854 prescripciones médicas, que se indican en un expediente computarizado, de las cuales 218 incluían un error de medicación, estimando así una incidencia de 1.5% (15 errores por cada 1,000 indicaciones). La mayoría de los errores de medicación detectados no representaron un impacto clínico relevante (73%). El error más común fue relacionado con la dosis, en el 61% de los casos. En este hospital, el sistema electrónico de prescripción ha sido efectivo, considerando la incidencia del 1.5%, la cual se considera baja al compararla con otros estudios.^{29, 32} El equipo de trabajo consideró que un análisis más exhaustivo por parte del farmacéutico, será vital para disminuir aún más la incidencia de los errores relacionados a la prescripción.

De Bortoli et al. (2010)²⁹ demostraron a través de la observación directa, errores de medicación en un estudio multicéntrico en Brasil. Analizaron dosis de medicamento prescritas y administradas, 35 al día en cada hospital, durante 30 días. En este estudio, todo el personal de enfermería integrante del equipo de salud, estaba plenamente familiarizado con el estudio. El observador se aproximaba al personal de enfermería identificándose y solicitando permiso para acompañarlo durante la preparación y administración del medicamento. Los errores más frecuentes correspondieron al horario, con el 53.8%. El 4.8% de los medicamentos fue administrado en dosis diferentes a las prescritas. Muchos de los errores registrados sucedieron debido a las indicaciones verbales que el médico autorizaba, sin

hacer el cambio en el expediente. En este estudio se demostró que los problemas de comunicación provocan trastornos en las actividades del equipo multidisciplinario, ya que se culpaban unos a otros por los errores. Registraron la ilegibilidad de la letra como uno de los factores de riesgo para los errores en la prescripción, así como el uso de abreviaturas en los nombres de los medicamentos. De los seis hospitales, solo uno contaba con prescripción electrónica. En dicho hospital, el porcentaje de error fue del 8.7%, solo por encima del hospital de menor porcentaje de error, con 1.6%. El hospital con un número mayor de errores presentó un 34.2% de estos. Este estudio no incluyó al farmacéutico en su equipo de trabajo. Una de las limitaciones de este estudio fue la presencia del observador, ya que el profesional de enfermería pudo haber modificado sus hábitos de trabajo debido a que sabía que era observado.

En Grecia, Brokalaki *et al.* (2008)³⁰ investigaron los errores de medicación relativos a la administración de antibióticos y oxígeno, a través de un estudio prospectivo en dos hospitales del área metropolitana en Atenas en un periodo de dos meses. Analizaron datos referentes a la prescripción de antibiótico y su administración, comparando los dos hospitales. Obtuvieron 500 líneas de tratamiento de 125 pacientes que recibieron antibióticos. Los errores en el proceso de medicación ocurrieron durante la prescripción en un 16.9% del total de las observaciones. El error más común fue que no se indicaba la duración de la terapia, seguido por la falta de la firma en la indicación médica. En este estudio no se involucró personal farmacéutico. Una de las sugerencias de este estudio fue la necesidad de evaluar los protocolos relacionados con la medicación, así como la inclusión del expediente clínico informatizado.

En Brasil, Costa *et al.* (2006)³¹ determinaron la tasa de errores de medicación comparando un hospital público y uno privado, a través de un estudio en el cual evaluaron líneas de tratamiento de manera prospectiva en un mes. Encontraron una tasa de error del 32.9%, siendo la “omisión” el error más común. En el artículo no especifican que tipo de omisión. No se encontró diferencia significativa entre un hospital y otro. Un hallazgo importante fue que se cometían más errores durante el turno matutino que en el vespertino, lo cual atribuyen a que en ese turno laboral existe una mayor demanda de diferentes actividades para el personal de enfermería.

En 1999, Bates *et al.*³² evaluaron el impacto del expediente clínico informatizado en la reducción del número de errores de medicación en un hospital de Estados Unidos, en un estudio llevado a cabo en cuatro periodos, de siete a diez semanas, en cuatro años y medio. Analizaron un expediente electrónico desarrollado por el departamento de informática del mismo hospital y compararon los errores llevados a cabo cuando el

expediente era llenado a mano, de la forma tradicional. En ese hospital incorporaron el expediente electrónico, lo que demostró una significativa reducción de los errores a través del tiempo. Consideraron el tiempo cero cuando iniciaron el estudio, tiempo en el cual el expediente era manual. Una de las diferencias más importantes que se encontró al analizar el tiempo 0 y el periodo 1, de 142 errores/1,000 días paciente bajó a 51.2 errores/1,000 días paciente, a los cinco meses después de que empezaron a utilizar el expediente clínico informatizado. En el último periodo del estudio, la tasa disminuyó a 26.6 errores/1,000 días paciente. En todos los subtipos de error, la proporción de errores disminuyó a través del tiempo del estudio. Una ventaja de este estudio fue que el departamento de informática del mismo hospital desarrolló el expediente computarizado, ya que se diseñó conforme a las necesidades de ese hospital en particular.

Comparando los resultados anteriores con los resultados reportados en la revisión realizada por Reckmann et al. (2009),¹³ coinciden en que el uso del expediente electrónico es una herramienta importante para la disminución de los errores de medicación. Sin embargo, proponen que se necesitan estudios con mayor número de muestra, así como la inclusión del análisis de todos los servicios hospitalarios: clínicos, quirúrgicos, cuidados intensivos y urgencias. Es importante que los estudios proporcionen datos respecto de la severidad de los errores de medicación detectados, con la finalidad de que los que afectan directamente la salud del paciente sucedan en menores ocasiones. Solo en los estudios de Jennane, Nerick y Bates^{26,27,31} de la presente revisión sistemática se analizaron la severidad de los errores de medicación detectados.

La incorporación del expediente clínico informatizado en los hospitales es una herramienta importante en el incremento de la seguridad del paciente, así como en la disminución de los costos de hospitalización al disminuir los errores de medicación. Las instituciones que pretendan incorporar el expediente electrónico deberán contar con personal capacitado para dar la asesoría técnica a todo el equipo de salud, desde los encargados de la compra, con el fin de elegir el expediente que mejor se adapte a los requerimientos de cada hospital, y a todo el personal del equipo de salud, tal como lo demuestran Kuperman et al. (2007)³⁶ en su revisión sistemática, en la que recomiendan a las organizaciones que tomen la mejor decisión en cuanto al expediente a elegir, así como a los fabricantes, que se adapten cada vez más a las necesidades de los sistemas de salud. Al igual que en la presente revisión sistemática, encuentran una disminución importante en los errores de medicación en pacientes hospitalizados con el uso de expedientes electrónicos, pero es necesario que se cuente además con sistemas para el apoyo en la decisión clínica, con lo cual los eventos adversos por medicamentos disminuirán de manera importante.

Kaushal *et al.* (2003)³⁷ también demuestran en su revisión sistemática una importante reducción en los errores de medicación al incorporar el expediente clínico informatizado y los sistemas de apoyo en la decisión clínica; sugieren también la necesidad de llevar a cabo más estudios con un alto número de muestras en el uso de los sistemas de apoyo en la decisión clínica, los cuales pueden ser útiles herramientas para que las áreas dedicadas a la administración en los sistemas de salud, tanto públicos como privados, evalúen la conveniencia de contar con un expediente clínico informatizado y dejar en el pasado el expediente tradicional llenado a mano.

Cabe destacar el interés de los países en vías de desarrollo en la promoción del uso seguro de los medicamentos, al incluir un farmacéutico en el equipo de trabajo. En los estudios de Nerick,²⁷ De Bortoli²⁸ y Bates³¹, incluidos en la presente revisión, en los cuales se maneja el expediente electrónico informatizado, se aprecia un número menor de errores.

Se observa que en general los estudios aquí revisados proponen la creación de sistemas de trabajo que disminuyan la carga al personal de enfermería, lo cual es un factor importante a considerar cuando se analizan tasas altas de error. No en todos los estudios de la presente revisión se menciona el sistema de distribución de medicamentos intra hospitalario. Coincidien en que la incorporación de los expedientes clínicos computarizados en los sistemas de salud influirá en la disminución de las oportunidades de cometer error, ya que un aspecto relevante es la ilegibilidad de la letra, así como el uso de abreviaturas.

Conclusiones

La incorporación del expediente electrónico en los hospitales es una herramienta eficaz para ofrecer atención de calidad a través de la disminución de errores de medicación. Es importante que se cuente con expedientes que apoyen en la decisión clínica. En esta revisión se observó en varios trabajos citados que el turno del personal de enfermería y la ilegibilidad de la letra contribuyen a los errores de medicación en la prescripción. El trabajo en equipo y la comunicación efectiva entre los integrantes del equipo de salud, además de la inclusión de las herramientas técnicas, permitirán ofrecer servicios de salud de calidad.

Referencias

1. Cohen M, Medication Errors, American Pharmacist Association®, Abridged Edition, 2010.
2. Campos Vieira N, Bicas Rocha K, Calleja Hernández MA, Faus Dáder MJ, Seguimiento farmacoterapéutico en pacientes ingresados en el servicio de medicina interna del Hospital Infanta Margarita. *Farm Hosp.* 2004; 28(4):251-257.
3. Traverso Delorenzi ML, Salamano Domizi, MC, Pérez Salerno B, Botta Galletto CA, Sopranzetti Campetela B, Colautti García M, Aplicación de un programa de acreditación de servicios de Farmacia Hospitalaria en Argentina. *Farm Hosp.* 2002; 26(06):356-365.
4. Carmona García PM, García Cortes E, Lacruz Gimeno P, Font Noguera I. Evaluación de un programa de atención farmacéutica en unidades de hospitalización con dispensación individualizada de medicamentos en dosis unitarias. *Farm Hosp.* 2001; 25(3):156-163.
5. Otero MJ. Prevención de errores de medicación y cultura de seguridad. *Farm Hosp.* 2000; 24(4):271-273.
6. Otero López MJ. Nuevas iniciativas para la seguridad de la utilización de los medicamentos en los hospitales. *Rev Esp Salud Pública*, 2004; 78:323-339.
7. Copeland T, Craib IA, Hopkins P, Bruce DG. Learning from error: identifying contributory causes of medication errors in an Australian hospital. *MJA*. 2008; 188(5):276-279.
8. Etchells E, Juurink D, Levinson W. Medication errors: the human factor. *CMAJ*. 2008; 178(1):63-64.
9. Fortescue E, Kaushal R, Landrigan C, McKenna KJ, Clapp MD, Federico F, Goldmann D, Bates D. Prioritizing strategies for preventing medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *Pediatrics*. 2003; 111(4):722-729.
10. Stone W, Shaft JD, Nelson RD, Money SR. Impact of a computerized physician order-entry system. *J Am Coll Surg*. 2009; 208:960-969.
11. Dupotey Varela, N. M., Sedeno Argilagos, C., Miranda Quintana J. A., Castillo Torres, M., Méndez Columbie, Y. Prevención de errores de prescripción a través de un sistema de distribución de medicamentos por dosis unitarias. Poster. Cuba Farmacia 2004, Junio, La Habana.
12. Lisby M, Nielsen LP, Brock B, Mainz J. How are medication errors defined? A systematic literature review of definitions and characteristics. *Int J Qual Health Care*. 2010;1-12.
13. Reckmann MH, Westbrook JI, Koh Y, Lo C, Day RO. Does computerized provider order entry reduce prescribing errors for hospital inpatients? A systematic review. *J Am Med Inform Assoc*. 2009;16(5):613-623.
14. 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 J Am Med Inform Assoc*. 2008; 15(5):585-600.
15. Eslami S, De Keizer NF, Abu-Hanna A. The impact of computerized physician medication order entry in hospitalized patients – A systematic review. *Int J Med Inf*. 2008; 77:365-376.
16. Carcelero E, Tusset M, Martin M, De Lazzari E, Codina C, Miro J, Gatell JM. Evaluation of antiretroviral-related errors and interventions by the clinical pharmacist in hospitalized HIV-infected patients. *HIV Medicine*. 2011; 12:494-499.
17. Salomon L, Deray G, Jaudon MC, Chebassier C, Bossi P, Launay-Vacher V, Diquet B, Ceza JM, Brucker G, Ravaud P. Medication misuse in hospitalized patients with renal impairment. *Int J Qual Health Care*. 2003; 15(4):331-335.
18. Pasto-Cardona L, Masuet-Aumatell C, Bara-Olivan B, Castro-Cels I, Clopes-Estela A, Paez-Vives F, Schonenberger-Arnai JA, Gorgas-Torner MQ, Codina-Jane C. Estudio de incidencia de los errores de medicación en los procesos de utilización del medicamento: prescripción, transcripción, validación, preparación, dispensación y administración en el ámbito hospitalario. *Farm Hosp* 2009; 33(5):257-268.
19. Jenkins G, Johnston PE, Patel NR, Jones I, Aronsky D. The epidemiology of medication prescribing errors. AMIA. 2006; Symposium proceedings, 968.
20. Delgado Sánchez O, Escrivá Torralva A, Vilanova Bolto M, Serrano López de las Hazas J, Crespi Monjo M, Pinteno Blanco M, Martínez López I, Tejada González P, Cervera Peris M, Fernández Cortes F, Puigventos Latorre F, Barroso Navarro MA. Estudio comparativo de errores con prescripción electrónica versus prescripción manual. *Farm Hosp*. 2005; 29(4):228-235.
21. Anacleto TA, Perini E, Rosa MB, Cesar CC. Drug-dispensing errors in the hospital pharmacy. *CLINICS*. 2007; 62(3):343-350.
22. García-Ramos SE, Baldomino Utrilla G. Impacto de la prescripción electrónica asistida en la reducción de los errores de transcripción a la hoja de administración. *Farm Hosp*. 2011; 35(2):64-69.
23. Parshuram C, To T, Seto W, Trope A, Koren G, Laupacis A. Systematic evaluation of errors occurring during the preparation of intravenous medication. *CMAJ*. 2008; 178(1):42-48.
24. Romero C, Salazar N, Rojas L, Escobar L, Grinen H, Berasain MA, Tobar E, Jiron M. Effects of the implementation of a preventive interventions program on the reduction of medication errors in critically ill adult patients. *J Crit Care*. 2013. En prensa.
25. Khalili H, Karimzadeh I, Mirzabeigi P, Dashti-Khavidaki S. Evaluation of clinical pharmacist's interventions in an infectious diseases Ward and impact on patient's direct medication cost. *Europ J Intern Med*. 2012; 11(14):1-7.

26. Jennane N, Madani N, OuldErkhis R, Abidi K, Khoudri, I, Belayachi J, Dendane T, Zeggwagh A, Abougal R. Incidence of medication errors in a Moroccan medical intensive care unit. *Int Arch Med.* 2011; 4(1):32-39.
27. Mayo E. The human problems of an industrial civilization, 2. Vol. 3. New York, Ma Milan; 1993, pp. 53-73.
28. Nerick V, Limat S, Demarchi M, Borg C, Rohrlich PS, Deconinck E, Westeel V, Villanueva C, Woronoff-Lemsi MC, Pivot X. Computerized physician order entry of injectable antineoplastic drugs: An epidemiologic study of prescribing medication errors. *Int J Med Inform.* 2010;79: 699-706.
29. De Bortoli SH, Silvia A, Bauer A, Trevisani F, Perufo S, Cardoso T. Identificación y análisis de los errores de medicación en seis hospitales brasileños. *Ciencia y enfermería.* 2010; 16(1):85-92.
30. Brokalaki H, Matziou V, Brokalak E, Merkouris A, Fildissis G, Myrianthefs P. Antibiotic and O₂ omissions and errors in hospitalized patients. *J Nurs Care Qual.* 2008; 23(1):86-91.
31. Costa LA, Loureiro S, De Oliveira MG. Errores de medicación de dos hospitales de Brasil. *Farm Hosp.* 2006; 30(4):235-239.
32. Bates DW, Teick JM, Lee J, Sege, D, Kuperman GJ, Ma'luf N, Boyle D, Leape L. The impact of computerized physician order entry on medication error prevention. *J Am Med Inform Assoc.* 1999; 6(4):313-321.
33. Lavalle-Villalobos A, Payro-Cheng T, Martínez-Cervantes KA, Torres-Narváez P, Hernández-Delgado L, Flores-Nava G. El error médico en la prescripción de medicamentos y el impacto de una intervención educativa. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2007; 64:83-90.
34. Treviño-Montes DO, Villarreal-Alarcón MA, Martínez-Canseco EB, Rodríguez-Gutiérrez R, Baena-Trejo IL, Galarza-Delgado DA. Acontecimientos adversos por medicamentos en pacientes médicos hospitalizados. *Med Universitaria.* 2011; 13(51):84-90.
35. Gandhi T, Seger D, Bates D, Identifying drug safety issues: from research to practice. *Int J Qual Health Care.* 2000; 12(1):69-76.
36. Kuperman G, Bobb A, Payne T, Avery A, Gandhi T, Burns G, Classen D, Bates D. Medication-related clinical decision support in computerized provider order entry systems: A review. *J Am Med Inform Assoc.* 2007; 14(1):29-40.
37. Kaushal R, Shojania K, Bates D. Effects of computerized physician order entry and clinical decision support systems on medication safety. A systematic review. *Am Med Assoc.* 2003; 163:1409-1416.