



DOI: <https://doi.org/10.5554/22562087.e997>

Efectividad, seguridad y resultados de implementación de estrategias dirigidas al proceso de prescripción segura de medicamentos en hospitales universitarios en pacientes adultos. Revisión sistemática

Effectiveness, safety and implementation results of the strategies aimed at the safe prescription of medications in university hospitals in adult patients. Systematic review

Jaime David Navarro Cárdenas^a , María Cristina Alarcón Nieto^a , María Paula Bernal Vargas^a 
Kelly Estrada-Orozco^{a,b} , Hernando Gaitán Duarte^{a,b} 

^a Grupo de Evaluación de Tecnologías y Políticas en Salud (GETS), Instituto de Investigaciones Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

^b Instituto de Investigaciones Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia

Correspondencia: Instituto de Investigaciones Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Calle 30 carrera 45, Campus Universitario. Bogotá, Colombia. **Email:** kpestradao@unal.edu.co

Resumen

¿Qué sabemos acerca de este problema?

- La prevalencia de los errores de prescripción fue abordada por un estudio realizado en Reino Unido en 2012. Se presentó un error de prescripción o seguimiento en uno de cada 8 pacientes o uno de cada 20 prescripciones.

- La prescripción cobra especial interés dentro del proceso de uso de medicamentos al ser una de las fases con mayor riesgo de errores de medicación—altamente prevenibles—, por lo que su intervención podría implicar grandes reducciones en su incidencia.

¿Qué aporta este estudio de nuevo?

- Se identificaron varias estrategias de intervención que demostraron ser eficaces en reducir los errores de prescripción, mientras que la seguridad de las intervenciones no fue ampliamente evaluada.

- Se requieren nuevos estudios que evalúen la costo-efectividad de estas intervenciones.

¿Como citar este artículo?

Huayanay Bernabé ME, Calderón Lozano ML, Moreno González AR, Vásquez Rojas JC. Anesthesia for cesarean section and SARS Cov-2: Observational study in Peru. Colombian Journal of Anesthesiology. 2021;49:e998.

Introducción

En los últimos años se han documentado gran variedad de prácticas dirigidas a mejorar la efectividad y la seguridad de este proceso.

Objetivo

Establecer la efectividad, seguridad y resultados de implementación de estas estrategias en pacientes adultos en hospitales universitarios.

Metodología

Se realizó una revisión de revisiones sistemáticas. Igualmente, la búsqueda en las bases de datos de la Biblioteca Cochrane de Revisiones Sistemáticas, Medline, Embase, Epistemonikos, LILACS y literatura gris. Se incluyó como intervención cualquier estrategia dirigida a reducir el riesgo asociado a un error de prescripción. Esta revisión siguió el protocolo registrado en el Registro Prospectivo Internacional de Revisiones Sistemáticas (PROSPERO): CRD42020165143.

Resultados

Se identificaron 7.637 estudios después de eliminar las referencias duplicadas. Después de la exclusión de registros basados en títulos y resúmenes, se evaluaron 111 textos completos para elegibilidad. Se incluyeron quince estudios en la revisión. Se identificaron varias intervenciones agrupadas en 5 estrategias dirigidas al proceso de prescripción, de las cuales el uso de sistemas computarizados de entrada de órdenes médicas (CPOE) integrados o no a sistemas de soporte de decisión computarizados (CDSS) la estrategia más eficaz.

Conclusiones

Se identificaron efectos benéficos de las intervenciones dirigidas al proceso de prescripción en términos de eficacia; sin embargo, la seguridad y los resultados de implementación no fueron ampliamente evaluados. La heterogeneidad de los estudios y la baja calidad de las revisiones impiden la realización de un metaanálisis.

Palabras clave

Errores de medicación; Prescripciones de medicamentos; Prescripción electrónica; Prescripción inadecuada; Errores médicos.

Read the English version of this article on the journal website www.revcolanest.com.co

Copyright © 2021 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.).

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Abstract

Introduction

A broad range of practices aimed at improving the effectiveness and safety of this process have been documented over the past few years.

Objective

To establish the effectiveness, safety and results of the implementation of these strategies in adult patients in university hospitals.

Methodology

A review of systematic reviews was conducted, in addition to a database search in the Cochrane Library of Systematic Reviews, Embase, Epistemonikos, LILACS and gray literature. Any strategy aimed at reducing prescription-associated risks was included as intervention. This review followed the protocol registered in the International Prospective Registry of Systematic Reviews (PROSPERO): CRD42020165143.

Results

7,637 studies were identified, upon deleting duplicate references. After excluding records based on titles and abstracts, 111 full texts were assessed for eligibility. Fifteen studies were included in the review. Several interventions grouped into 5 strategies addressed to the prescription process were identified; the use of computerized medical order entry systems (CPOE), whether integrated or not with computerized decision support systems (CDSS), was the most effective approach.

Conclusions

The beneficial effects of the interventions intended to the prescription process in terms of efficacy were identified; however, safety and implementation results were not thoroughly assessed. The heterogeneity of the studies and the low quality of the reviews, preclude a meta-analysis.

Keywords

Medication errors; Drug prescriptions; Electronic prescription; Inappropriate prescribing; Medical errors.

INTRODUCCIÓN

A finales del siglo pasado surgió un interés global por la seguridad del paciente. Desde entonces, diferentes estudios han abordado la incidencia y naturaleza de los eventos adversos en diferentes regiones del mundo (1-3), incluyendo Latinoamérica (4,5). Del total de eventos adversos, hasta el 15,1 % (3) están asociados al uso de medicamentos, lo que pone de manifiesto la morbimortalidad asociada a errores en su utilización.

No hay consenso respecto a la definición de “errores de medicación” (6); sin embargo, la definición más aceptada en la literatura es la del National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (NCCMERP) que describe un error de medicación como “cualquier incidente prevenible que puede causar daño al paciente o dar lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos, cuando éstos están bajo la supervisión de los profesionales de la salud, del paciente o del consumidor; estos incidentes pueden estar relacionados con la práctica profesional,

con los productos, con los procedimientos o con los sistemas, incluyendo fallos en la prescripción, comunicación, etiquetado, envasado, denominación, preparación, dispensación, distribución, administración, educación, seguimiento y utilización” (7).

Un estudio prospectivo desarrollado en Boston en 1995 por Bates y colaboradores, que evaluó los ingresos médicos y quirúrgicos de dos hospitales durante 6 meses, encontró que el 6,5 % de las admisiones tuvieron errores de medicación, y 5,5 %, potenciales errores de medicación; 28 % de los errores eran prevenibles y la fase donde más comúnmente se presentaron fue en la prescripción (56 %), seguida de la administración (34 %), la transcripción (6 %) y la dispensación (4 %) (8).

En consecuencia, la prescripción cobra especial interés dentro del proceso de uso de medicamentos al ser una de las fases con mayor riesgo de errores de medicación —con un error de prescripción o seguimiento hasta en uno de cada 8 pacientes o uno de cada 20 prescripciones (9), que son altamente prevenibles (8)—, por lo que su

intervención podría implicar grandes reducciones en la incidencia de estos.

Según un consenso desarrollado en Reino Unido, un error de prescripción ocurre cuando, “como resultado de una decisión de prescripción o proceso de redacción de prescripción, hay una reducción no intencional significativa en la probabilidad de que el tratamiento sea oportuno y efectivo o un aumento en el riesgo de daño en comparación con la práctica generalmente aceptada” (10).

La prescripción no es un proceso sencillo; al contrario, la complejidad de seleccionar de forma apropiada el mejor tratamiento farmacológico, teniendo en cuenta las interacciones con otros medicamentos, su metabolismo, las condiciones particulares de cada paciente (edad, multimorbilidad, complejidad), entre otras, hacen que esta fase sea un verdadero desafío. Por lo anterior, todos los esfuerzos enfocados en optimizar la prescripción de medicamentos parecen más que justificados. De hecho, en los últimos años, se han documentado gran variedad de prácticas dirigidas a mejorar la

efectividad y la seguridad de la prescripción que incluyen: educación y capacitación del personal y del paciente (11-14), enfoques multidisciplinarios que incentivan la desprescripción (15), participación activa del farmacéutico en el cuidado (11,16,17), sistemas computarizados de soporte a las decisiones clínicas (11,18), prescripción electrónica (19,20) y conciliación y reconciliación de medicamentos (21,22).

Hay una gran cantidad de estudios dirigidos a evaluar la efectividad y seguridad de estas intervenciones (11-22); sin embargo, el diseño metodológico de los estudios ha dificultado establecer con certeza la efectividad y seguridad de dichas estrategias.

Por lo anterior, se realizó esta revisión que tiene por objetivo establecer la efectividad, seguridad y resultados de implementación de las estrategias dirigidas al proceso de prescripción segura de medicamentos de pacientes adultos en hospitales universitarios, mediante la búsqueda y síntesis de información a partir de revisiones sistemáticas de la literatura.

MÉTODOS

Esta revisión siguió el protocolo del Registro Prospectivo Internacional de Revisiones Sistemáticas (PROSPERO): CRD42020165143. Algunos cambios en el protocolo se justificaron porque se incluyeron únicamente revisiones sistemáticas para evitar duplicidad en la revisión de la evidencia y se modificó la herramienta de evaluación de sesgo de ROBINS-TOOL a AMSTAR 2 (23).

Diseño

Revisión de revisiones sistemáticas

Tipo de estudios incluidos

Se incluyeron revisiones sistemáticas de intervenciones cuantitativas con o sin metaanálisis y revisiones cualitativas. Se excluyeron las revisiones narrativas definidas

como todas aquellas que no tenían una pregunta claramente definida, cuyos métodos no eran verificables y no contaban con una búsqueda sistemática ni reproducible.

Tipo de participantes

Pacientes adultos mayores de 18 años que recibieron medicamentos durante su hospitalización y familiares, por su papel en la conciliación de medicamentos y equipos de salud en el ámbito hospitalario que prescriben medicamentos en instituciones de enseñanza/hospitales universitarios.

Tipo de intervenciones

Se incluyó como intervención cualquier tipo de estrategia o práctica simple o multifacética, dirigida a reducir el riesgo asociado a un error de prescripción.

Tipo de medidas de desenlace

Desenlaces primarios

Se consideraron como desenlaces primarios la efectividad y la seguridad de las estrategias de prescripción medidas en la población objetivo. La efectividad clínica se definió como cualquier medida que demostrara mejorar la salud de los pacientes o disminución del número de errores de prescripción. Los resultados de seguridad se definieron como todos aquellos que, durante la implementación de las estrategias para mejorar la prescripción de medicamentos, generaron daño o resultados no deseados en familiares, pacientes o equipos de salud.

Desenlaces secundarios

Se consideraron como desenlaces secundarios, las siguientes medidas de implementación (24):

- **Aceptabilidad:** la percepción entre las partes interesadas de que una intervención es aceptable.
- **Adopción:** la intención, decisión inicial o acción para tratar de emplear una nueva intervención.
- **Adecuación:** el ajuste o la relevancia percibida de la intervención en un entorno o para un público objetivo o un problema.
- **Viabilidad:** el grado en que una intervención se puede llevar a cabo en una organización o un entorno.
- **Fidelidad:** el grado en que se implementó una intervención tal como se diseñó en un protocolo, plan o política original.
- **Costo de implementación:** el costo incremental de la estrategia.
- **Cobertura:** el grado en que la población es elegible para beneficiarse de una intervención.
- **Sostenibilidad:** la medida en que una intervención se mantiene o institucionaliza en un entorno determinado.

Entiéndase como efectividad la capacidad de lograr un efecto y seguridad como la capacidad de disminuir el riesgo.

También se consideraron como desenlaces secundarios la adquisición de nuevos conocimientos o aprendizajes en los usuarios de estas estrategias.

Se diseñó la estrategia de búsqueda, para la cual se utilizaron términos controlados indexados en inglés y español (Medical SubHeadings - MeSH en Medline, Emtree en Embase y Health Sciences Descriptors - DeCS en LILACS) y lenguaje libre (sinónimos, acrónimos y abreviaturas) relacionados con la población (university hospital, teaching hospital) y las estrategias (Drug prescription strategy, drug prescription interventions, drug prescriptions, potentially prescription errors) en todas sus combinaciones. Para la búsqueda se revisó la base de datos de Medline, la Biblioteca Cochrane de Revisiones Sistemáticas y Epistemonikos. Para la búsqueda en fuentes de datos regionales, se usaron las bases de datos de Embase y

LILACS. Se incluyeron búsquedas en literatura gris de diferentes fuentes: SIGLE (Sistema de información sobre literatura gris en Europa), NITS, PsycExtra, OpenGrey, Google Scholar (primeros 200 resultados) y librerías del Joanna Briggs Institute. La fecha límite de la búsqueda fue enero 21 de 2020.

La selección fue realizada por dos revisores de forma independiente; las diferencias en la selección fueron resueltas por el tercer revisor. Primero, se verificó que las revisiones cumplieran los criterios de inclusión por título y resumen y luego en texto completo. El proceso de selección se presenta en el diagrama PRISMA (figura 1).

La extracción de los datos de las revisiones seleccionadas se realizó por tres investigadores de forma independiente en una tabla estandarizada, la información extraída incluyó: referencia completa con los autores y año, tipo de revisión (cuantitativa o

calitativa), número de estudios incluidos en la revisión, población, contexto de implementación, características de la estrategia de implementación, las medidas de efecto utilizadas, resultados obtenidos, las fuentes de financiamiento y la declaración de conflictos de intereses.

La calidad de las revisiones seleccionadas fue evaluada por dos investigadores, utilizando la herramienta AMSTAR 2 (23). El consenso sobre las evaluaciones de la calidad se alcanzó mediante discusión, con el asesoramiento de un investigador experto cuando fue necesario.

Los resultados se describen utilizando el estimador de efecto informado en el estudio original. Para los datos dicotómicos se presentan las medidas de efecto relativo, riesgo relativo y odds ratio (RR, OR), y absoluto: diferencia de riesgo y número necesario a tratar (DR y NNT) con sus respectivos

IC 95 %. Para los datos continuos se presentan las medias y las desviaciones estándar o la diferencia estandarizada de media.

La síntesis de la información se hizo de forma narrativa presentando los desenlaces primarios y secundarios agrupados por intervenciones. Primero, se expusieron los resultados de efectividad y posteriormente, seguridad y resultados de implementación.

RESULTADOS

Resultados de la búsqueda

Se identificaron 7.637 estudios después de eliminar las referencias duplicadas. Después de la exclusión de registros basados en títulos y resúmenes, se evaluaron 111 textos completos para elegibilidad. Se incluyeron 15 documentos en la revisión. El diagrama de flujo PRISMA (figura 1) describe el flujo de estudios y detalla los motivos de exclusión de los textos completos revisados.

Características de los estudios incluidos

El resumen de las características de los estudios se detalla en la tabla 1.

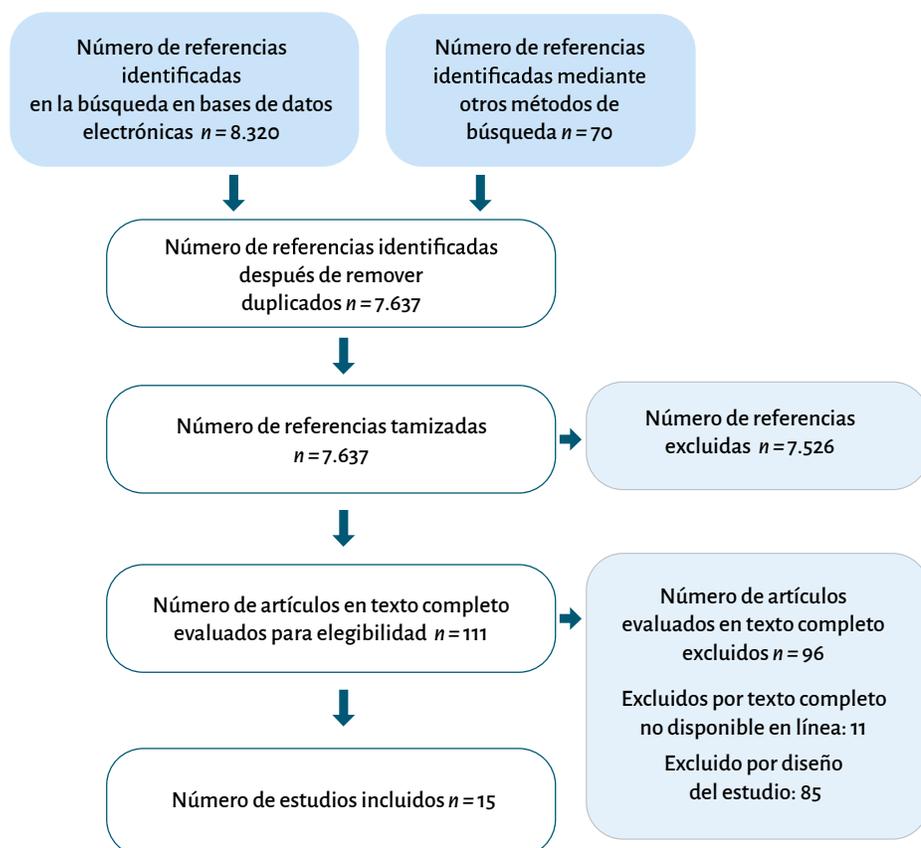
Aspectos metodológicos

Se incluyeron 15 revisiones sistemáticas, de las cuales seis incluyeron metaanálisis. Los estudios incluidos en las revisiones fueron realizados principalmente en Estados Unidos (25,27,31,33-35,39), Australia (26,35,36,38), y Reino Unido (28,29,32). Una revisión sistemática incluyó estudios llevados a cabo en Brasil (25), no se identificaron revisiones que incluyeran estudios realizados en Latinoamérica.

Descripción de la población estudiada

Seis revisiones sistemáticas incluyeron estudios primarios con población pediátrica (25,31-34,38,39); sin embargo, fue posible

FIGURA 1. Diagrama PRISMA.



FUENTE. Autores.

TABLA 1. Características de los estudios incluidos.

Autor y año	Publicación	Número de estudios. Valoración AMSTAR 2	Población	Objetivo	Componentes de la estrategia
Franklin Acheamponga, 2014 (25)	<i>International Journal of Risk & Safety in Medicine</i>	42 estudios. Críticamente baja	Adultos y pediátricos	Mejorar la seguridad en el uso de medicamentos.	Sistemas de entrada informatizada de orden médica, sistema de soporte de decisiones clínicas, intervención por farmacéuticos y educación.
Austin, 2019 (26)	<i>International Journal of Medical Informatics</i>	27 estudios. Media	Adultos	Mejorar la seguridad y calidad en el uso de anticoagulantes.	Sistemas de entrada informatizada de orden médica, sistema de soporte de decisiones clínicas, utilización del tablero e implementación de EMR en general.
Kieran Dalton, 2018 (27)	<i>Age and Ageing</i>	8 estudios. Alta. Incluye metaanálisis	Adultos mayores de 65 años	Mejorar la apropiación de la prescripción en adultos mayores hospitalizados (65 años).	Sistemas de entrada informatizada de orden médica, sistema de soporte de decisiones clínicas y software INTERcheck.
Christina Hansen, 2018 (28)	<i>British Journal of Clinical Pharmacology</i>	25 estudios. Alta. Incluye metaanálisis	Adultos mayores de 65 años	Alentar la desprescripción o la reducción de la prescripción inapropiada.	Recomendaciones y sugerencias al prescriptor sobre la base de los criterios STOPP/START, talleres educativos, retroalimentación individualizada, revisión de medicamentos por equipos multidisciplinares utilizando los criterios de Beer, revisión por farmacéuticos clínicos, sistema de entrada computarizada de órdenes médicas y consultoría.
Elizabeth Manias, 2012 (29)	<i>British Journal of Clinical Pharmacology</i>	24 estudios. Baja	Adultos	Reducir los errores de medicación en UCI.	Sistema de entrada computarizada de órdenes médicas, cambios en los horarios de trabajo, sistemas intravenosos, modos de educación, conciliación de medicamentos participación de los farmacéuticos, protocolos y guías y sistema de soporte de decisiones clínicas.
B. Hill-Taylor, 2016 (30)	<i>Journal of Clinical Pharmacol and Therapeutics</i>	4 estudios. Alta. Incluye metaanálisis	Adultos mayores de 65 años	Mejorar la calidad de la prescripción y los resultados clínicos, humanísticos y económicos.	Recomendaciones y sugerencias al prescriptor sobre la base de los criterios STOPP/START.
David C. Radley, 2013 (31)	<i>Journal of the American</i>	9 estudios. Críticamente baja. Incluye metaanálisis	Adultos y pediátricos	Reducir los errores de medicación (abarca prescripción, transcripción, dispensación, administración y monitoreo).	Sistema de entrada computarizada de órdenes médicas.
Fátima Roque, 2014 (32)	<i>BMC Public Health</i>	78 estudios (31 en entornos hospitalarios). Críticamente baja.	Adultos y pediátricos	Mejorar la prescripción de antibióticos por parte de los médicos y/o la dispensación de antibióticos por parte de los farmacéuticos.	Intervenciones educativas.
Carolien M. J. van der Linden, 2013 (33)	<i>Therapeutic Advances in Drug Safety</i>	45 estudios. Críticamente baja	Adultos y pediátricos	Prevenir la prescripción de un medicamento cuando este había sido retirado anteriormente debido a un ADE.	Sistemas electrónicos (entrada computarizada de órdenes médicas) y no electrónicos.

Autor y año	Publicación	Número de estudios. Valoración AMSTAR 2	Población	Objetivo	Componentes de la estrategia
Walsh, 2016 (34)	<i>Age and Ageing</i>	4 estudios. Baja. Incluye metaanálisis	Adultos mayores de 65 años o adultos de cualquier edad con demencia	Reducción de PIP en pacientes de 65 años o más, o pacientes de cualquier edad con demencia.	Participación del farmacéuta en el equipo de atención.
Ria Hopkins, 2019 (35)	<i>Pain Physician</i>	9 estudios. Alta	Médicos prescriptores	Disminuir la prescripción de opioides en pacientes hospitalizados.	Intervenciones educativas, creación de protocolos de manejo, auditoría, sistemas de alerta y sistema de entrada computarizada de órdenes médicas.
Sukhpreet Kaur, 2009 (36)	<i>Drugs Aging</i>	24 estudios. Críticamente baja	Adultos mayores de 65 años	Reducción de errores de prescripción en pacientes geriátricos.	Intervenciones educativas, sistemas de soporte computarizado, intervenciones basadas en farmacéutas, revisores multidisciplinares.
Nancy Iankowitz, 2012 (37)	<i>JBI Library of Systematic Reviews</i>	5 estudios. Baja. Incluye metaanálisis	Adultos mayores de 65 años	Reducción de PIM en pacientes geriátricos al egreso hospitalario.	Sistema de soporte para la toma de decisiones clínicas electrónicas.
Page, 2017 (38)	<i>International Journal of Medical Informatics</i>	23 estudios. Críticamente baja	Adultos y pediátricos	Mejoría en la prescripción y seguridad de los pacientes.	Sistema de soporte para la toma de decisiones clínicas integrados en sistemas computarizados de entradas médicas.
Brittin Wagner, 2014 (39)	<i>Infection Control and Hospital Epidemiology</i>	37 estudios. Baja	Adultos y pediátricos	Mejorar la prescripción de medicamentos y uso apropiado de antibióticos.	Auditoría y retroalimentación, implementación de pautas y soporte de decisiones.

Nota: EMR: Electronic Medical Record; STOPP: Screening Tool of Older Persons' Prescriptions; START: Screening Tool to Alert to Right Treatment; ADE: Adverse Drug Events; PIP: Potentially Inappropriate Prescribing; PIM: Potentially Inappropriate Medications.

FUENTE. Autores.

discriminar los resultados que corresponden a la población adulta en todos los casos.

Todas las revisiones incluyeron pacientes hospitalizados; sin embargo, siete incluían también otros entornos de atención; cuatro incluyeron pacientes en el ámbito ambulatorio (32,33,35,36), dos incluyeron lugares de cuidado a largo plazo (30,36) y una se realizó en todos los entornos de atención (28).

Descripción de las intervenciones

Las intervenciones evaluadas estaban dirigidas específicamente al proceso de prescripción en 10 revisiones (27,28,30,33-39); sin embargo, cinco revisiones incluyeron otras etapas o evaluaron de forma general el proceso de uso de medicamen-

tos (25,26,29,31,32). Siete revisiones hicieron uso de estrategias multifacéticas (25,28,29,33,35,36,39), las ocho restantes utilizaron estrategias únicas (26,27,30-32,34,37,38).

Se identificó una amplia variedad de estrategias de intervención evaluadas en las diferentes revisiones, que se pueden clasificar de la siguiente manera: 1. Sistemas computarizados de entrada de órdenes médicas (CPOE) integrados o no a sistemas de soporte de decisión computarizados (CDSS) (n=10 estudios) (25-27,29,31,33,36-39); 2. Intervención por farmacéutas y equipos multidisciplinares (n=3 estudios) (25,28,34); 3. Educación y entrenamiento al prescriptor (n=3 estudios) (29,32,35); 4. Auditoría y retroalimentación (n=2 estudio) (30,39); 5. Protocolos y guías de manejo (n=2 estudios) (29,39).

Sistemas computarizados de entrada de órdenes médicas (CPOE) integrados o no a sistemas de soporte de decisión computarizados (CDSS)

1. Efectividad

La revisión sistemática de Acheampong et al. que incluyó 42 estudios primarios (25), describe que de los nueve estudios que evaluaron el uso de CPOE, dos reportaron disminución de los errores de prescripción (FitzHenry et al. y Boling et al.). En ambos casos, no se especificaron estimadores de los efectos de las intervenciones.

La revisión sistemática y metaanálisis de Dalton et al. (27), que evaluó las intervenciones computarizadas para identificar las prescripciones potencialmente inapropiadas (IPP), incluyó ocho estudios, de los

cuales siete indicaron una reducción en la proporción de pacientes con medicamentos potencialmente inapropiados (PIM) (RAR 1,3-30,1 %) o de los PIM ordenados (RAR 2-5,9 %). El metaanálisis, que solo incluye tres estudios con bajo riesgo de sesgo, estimó que el grupo de la intervención tenía menos probabilidades de que se les recetara un PIM (OR 0,6; IC del 95 % [0,38-0,93]).

La revisión de Manías et al. (29), de 2012, evaluó las intervenciones para reducir los errores de medicación en unidad de cuidados intensivos. Ali et al. encontraron una disminución de la proporción de los errores de dosificación del 6,2 % (229/3.720 medicamentos) a ningún error a los 5 y 12 meses tras la introducción de CPOE con apoyo a la decisión clínica. Colpaert et al., encontraron una disminución de los errores de prescripción al comparar el grupo de la intervención (3,4 %) con el grupo control (27 %). Evans et al. encontraron una reducción de los errores de exceso de dosis del 4,5 % al 2,1 % ($p < 0,01$) postintervención en un hospital comunitario, mientras que la reducción fue de 50,4 % al 44,0 % ($p < 0,001$) en un hospital terciario.

Page et al. (38) incluyeron 23 estudios, buscando establecer la efectividad de los sistemas de alerta en sistemas hospitalarios sobre la interrupción de medicamentos para cambiar el comportamiento del prescriptor y mejorar la seguridad del paciente. El mayor volumen de evidencia se relaciona con tres categorías de alerta, que son alertas de interacción medicamento-condición, interacciones medicamentosas y alerta de órdenes complementarias. De estas intervenciones, la alerta de interacción medicamento-condición, reportó resultados efectivos (cinco de seis estudios). Solo dos de los seis estudios que evaluaron la interacción medicamentosa y una de las seis alertas de órdenes complementarias informaron beneficios positivos. Los estudios incluidos investigaron el efecto de la alerta y su efecto en el prescriptor, encontrando que más de la mitad de los estudios informaron un efecto beneficioso estadísticamente significativo de la alerta (53 %, $n=17$) mientras que el 35 % ($n=11$) no informó un efecto es-

tadísticamente significativo y el 6 % reportó un efecto perjudicial significativo. No se encontró diferencia entre el uso combinado de alertas versus la implementación de una sola categoría de alerta

La revisión sistemática realizada por Iankowitz en 2012 (37), incluyó cinco ensayos clínicos aleatorizados que evaluaron el efecto de las herramientas informáticas de toma de decisiones sobre la prescripción de PIM, las consultas a emergencias y los ingresos hospitalarios de pacientes mayores de 65 años. Tres estudios indicaron una reducción estadísticamente significativa en la prescripción de PIM. Se agruparon los resultados de dos estudios en un metaanálisis que demostró que las alertas computarizadas reducen la frecuencia de la prescripción de PIM de manera significativa (RR 0,82; IC 95 % [0,76-0,88]).

Van der Linden et al. (33) incluyeron 45 artículos que evaluaron 33 sistemas diferentes para prevenir la represcripción de medicamentos retirados debido a eventos adversos, de los cuales 28 (85 %) eran electrónicos. Bates et al. indicaron una reducción de la tasa de errores de medicación en caso de alergia conocida de 0,65 a 0,29 por 1.000 pacientes-día con un sistema computarizado integrado ($p=0,009$). Park et al. encontraron una reducción de la administración del presunto fármaco culpable del 15 % (8/54 eventos) al 1 % (1/100 eventos) con un sistema de vigilancia electrónica. Por último, Mahoney encontró una reducción de las prescripciones de medicamentos con alergia conocida de 833 a 109 después de la implementación de un sistema de tecnología de la información para CPOE (OR 0,14, IC 95 % [0,11-0,17], $p < 0,001$).

Kaur et al. (36), en 2009, evaluaron las intervenciones que pueden reducir la prescripción inapropiada en ancianos. Se evaluaron 24 estudios primarios, tres de los cuales involucraron el uso de CPOE. Un estudio mostró que un sistema de alertas sobre posibles problemas de prescripción redujo la aparición de IPP. El segundo, un ensayo clínico, mostró que el uso de CPOE redujo la prescripción de medicamentos inapropiados 1,8 % para el grupo de inter-

vención y 2,2 % en el grupo de atención habitual ($p = 0,002$). El tercero demostró que este tipo de intervención puede mejorar el uso de medicamentos subóptimos en los ancianos. Todas las intervenciones fueron heterogéneas en población, intervención y medición.

2. Seguridad

Acheampong et al. (25) reportaron dos estudios que evaluaron la seguridad de las intervenciones. Wetterneck et al. informan un aumento del 2,6 % al 8,1 % en el número de órdenes médicas duplicadas en el grupo postintervención ($p < 0,0001$). FitzHenry et al. describen que los errores de administración persisten a pesar de la introducción de un sistema de entrada de órdenes médicas informatizada sin registro electrónico de administración de medicamentos.

Manías et al. (29) reportan dos estudios que informan que tras la introducción de CPOE con o sin apoyo a la decisión clínica, hubo un aumento en el número total de errores de medicación del 0,12 % a 0,25 % por dosis prescrita y del 90 %, respectivamente, aunque aclaran que los errores que producen daño disminuyeron. Con respecto a los sistemas de soporte a la decisión clínica, uno de los seis estudios incluidos reportó un aumento de los errores de prescripción del 12,5 al 24,4 %, comparado con las prescripciones a mano, sin reportarse estimadores de efecto.

3. Implementación

Radley et al. (31), informan que para 2008 en Estados Unidos, el 34 % (1.589 de 4.701) de los hospitales de cuidado agudo habían adoptado CPOE. De estos, el 39 % indicaron que más del 90 % de sus pedidos de medicamentos se procesaban con CPOE, mientras que el 42,4 % indicaron un porcentaje de implementación < 50 %. Los autores describen una implementación promedio de 58,8 % y aclaran que no se encontró una asociación estadísticamente significativa

entre los niveles de implementación y el número de camas hospitalarias.

4. Otros desenlaces

Dos estudios de la revisión sistemática de Acheampong et al. (25) reportaron disminución en los errores de medicación. Van Doormaal et al. documento la reducción del 40,3 % (IC 95 %: -45,13 %; -35,48 %) en la incidencia de errores de medicación en las salas de intervención. Shulman et al., documentaron una disminución en la proporción de errores de medicación para CPOE (4,8 %) vs. escritura a mano (6,7 %) $p < 0,04$ y una mejora en la puntuación global de resultado del paciente.

Austin et al. (26) reportó que Roberts et al. evaluó el impacto previo y posterior del uso de CPOE en la frecuencia de todos los errores de medicación (número de errores por 1.000 días de cama) y encontró una reducción estadísticamente significativa postintervención (10,4 vs. 14,1, $p < 0,001$); sin embargo, no hubo reducción en la frecuencia de error para la heparina por 1.000 órdenes de heparina (5,2 vs. 6,2, $p = 0,47$). Ante la heterogeneidad en los estudios e intervenciones multifacéticas con la implementación del registro médico electrónico, no fue posible realizar un metaanálisis.

Un estudio incluido en la revisión de Dalton (27) indicó una reducción estadísticamente significativa en los eventos adversos asociados a medicamentos (3,4 % vs. 7,1 %; $p = 0,02$). Otro indicó una reducción en las caídas (0,28 vs. 0,64 caídas por 100 pacientes día; $p = 0,001$); sin embargo, no hubo diferencias en la duración de la estancia hospitalaria, las tasas de reingreso ni de mortalidad.

Uno estudio reportado por Manías et al. (29), encontraron una reducción del 30 % en los errores de medicación con CPOE sin apoyo a la decisión clínica cuando se comparó con las órdenes escritas a mano. Dichos autores informaron en un estudio observacional pre- y postintervención de Fraenkel et al., una reducción de 85 a 55 ($p < 0,05$) del número de incidentes con medi-

camentos, con el uso de un sistema de información clínica en la UCI. El análisis agrupado de los estudios incluidos en la revisión de Radley et al. (31), indicó una tasa de error de medicación 48 % más baja (IC 95 %, 41 % a 55 %) después de la implementación de CPOE. Los autores estimaron que se evitan 17,4 millones de errores de medicación por año debido al CPOE, una reducción del 12,5 %. No obstante, destacan la ausencia de información acerca de si esta reducción se traduce en menor daño para el paciente.

Van der Linden et al. (33), informan que Evans et al. indica que, con el uso de sistemas de vigilancia computarizada con alertas, ninguno de los ocho ADE tipo B (idiosincrático o alérgico) se debió a una alergia conocida, en comparación con el 23 % de 56 ADE tipo B que se documentaron con el sistema sin alertas.

Wagner (39) describe tres estudios que evaluaron intervenciones de CPOE para identificar el requerimiento de uso de antimicrobianos. Ninguno de los tres estudios encontró un efecto en la mortalidad, pero un ensayo clínico aleatorizado que vincula los resultados de laboratorio y las órdenes de farmacia encontró una estancia más corta en el grupo intervención. Las tasas de readmisión no cambiaron después de la implementación de los programas. La incidencia de infección por *Clostridium difficile* disminuyó en un estudio de series de tiempo. Se informaron resultados mixtos para el uso de antimicrobianos en dos estudios. Un sistema computarizado de apoyo a la decisión destinado a reducir el uso de antimicrobianos de amplio espectro mejoró la susceptibilidad de los aislamientos gramnegativos en la UCI.

Intervención por farmaceutas y equipos multidisciplinarios

1. Efectividad

Acheampong et al. (25) en 2014, incluyeron 11 estudios primarios que evaluaron la intervención de farmaceutas. Solo Klopowska et al. documentó la disminución de

la incidencia en los errores de prescripción (190,5 por 1.000 pacientes-día preintervención vs. 62,5 por 1.000 pacientes-día postintervención, $p < 0,001$).

Hansen et al. (25) evaluaron las técnicas de cambio de comportamiento de las intervenciones de desprescripción sobre el número de medicamentos y la prescripción inapropiada. El número de medicamentos fue significativamente menor en el grupo de la intervención comparado con el grupo control (diferencia media -0,96, CI 95 % [-1,53, -0,38], heterogeneidad $I^2 = 70$ % y $p = 0,002$), mientras que el efecto sobre el número de medicamentos inapropiados fue relativamente pequeño con un alto nivel de heterogeneidad al comparar el grupo de la intervención con el grupo control (-0,19, IC 95 % [-0,40, 0,02], heterogeneidad $I^2 = 90$ % y $p = 0,07$).

Manías et al. (29), incluyeron cuatro estudios que evaluaron el efecto de la intervención del farmacéuta; sin embargo, solo un estudio examinó puntualmente los errores de prescripción antes y después de la intervención, encontrando una reducción de 190,5 por 1.000 días de paciente a 62,5 por 1.000 días de paciente ($p < 0,001$).

Walsh et al. (34) evaluaron el efecto en la calidad de la prescripción entre los pacientes hospitalizados de edad avanzada mediante la participación del farmacéuta en el equipo de atención. La intervención dio lugar a una reducción del puntaje de MAI (Medication Appropriateness Index) al egreso (diferencia media en el puntaje de MAI -5,27, IC 95 % [-8,44, -2,11]). Del mismo modo, la intervención dio lugar a una reducción del puntaje MAI cuando se analizaron los cambios con respecto a los datos de referencia (diferencia media en la puntuación de MAI -7,45, IC del 95 % [-11,14, -3,76]).

El estudio de Klopowska et al. descrito en la revisión sistemática de Acheampong et al. (25) mostró disminución en la tasa eventos reportables con resultados no deseados (cuatro errores en el grupo preintervención vs. un error en el grupo postintervención). Leape et al. mostraron una reducción del 66 % de eventos adversos en el grupo de intervención.

Manías et al. (29) reportan una disminución de los eventos adversos prevenibles de 10,4 a 3,5 eventos por 1.000 días de paciente ($p < 0,001$) con la intervención del far-

maceuta en comparación al control (10,9 vs. 12,4 por 1.000 días-paciente, $p > 0,05$).

2. Seguridad

Un estudio incluido por Manias et al. (29) encontró que la tasa de error de medicación con la intervención del farmacéutico fue 370 por 1.000 días de paciente en comparación al control que fue de 80,1 por 1.000 días de paciente $p < 0,0001$.

3. Implementación

Acheamponga et al. (25) en 2014, describieron cuatro estudios con una tasa de aceptabilidad superior al 70 % en la intervención de farmacéutas, uno de ellos (Dashti-Khavidaki et al.) informó disminución del 32 % en el costo de la farmacoterapia.

Hansen et al. (28) describieron cuatro estudios que informaron tasas de implementación de recomendaciones para suspender o cambiar un medicamento, superiores al 15,4 %.

Educación y entrenamiento al prescriptor

1. Efectividad

Manías et al. (29) aborda las intervenciones de educación, pero solo uno de los estudios se enfoca específicamente en la prescripción. La educación al prescriptor y la retroalimentación resultó en la reducción de los errores de prescripción de 22,6 % a 15,9 % en la postintervención y a 5,6 % a las seis semanas siguientes ($p < 0,0005$).

2. Seguridad

No se evaluó en ningún estudio.

3. Implementación

No se evaluó en ningún estudio.

4. Otros desenlaces

Acheampong et al. (25) reportó que Freeman et al. mostró una reducción de 28 errores de medicación tres meses después de la intervención en comparación con los 41 del mismo periodo del año anterior.

Roque et al. (32) evaluaron las intervenciones educativas para mejorar la prescripción y dispensación de antibióticos, tanto en el hospital como en atención primaria. De los 78 estudios incluidos, se identificaron 31 en el entorno hospitalario, de los cuales 24 (78 %) informaron efectos positivos en todos los resultados: cumplimiento de las directrices, total de antibióticos recetados y actitudes y comportamientos relacionados con la prescripción de dichos medicamentos.

Hopkins et al. (35) evaluó el impacto de las intervenciones educativas en los prescriptores de opioides. En varios estudios hubo una disminución del uso de meperidina del 10,4 % al 6 % ($p = 0,03$), disminución en la proporción de pacientes en urgencias que reciben meperidina parenteral 6,3 % vs. 1,5 % ($p < 0,001$), reducción del 3,6 % del uso de opioides intramusculares ($p < 0,001$), disminución del 5,2 % en dosis altas de hidromorfona mayor a 2 mg ($p = 0,017$), disminución del 4,9 % en el uso de morfina en dosis mayor a 4 mg ($p < 0,001$), después de cuatro años de una intervención multifacética. Un estudio describió una disminución en el uso de opioides de larga acción posterior a la intervención (35,3 vs. 16,5 %; $p < 0,0001$) o analgesia intravenosa controlada por el paciente (PCA; 39,4 vs. 17,9 %; $p < 0,0001$). Todos los estudios que evaluaron el uso de opioides en pacientes hospitalizados informaron cambios significativos, incluidas reducciones en uso de meperidina, reducciones en altas dosis de morfina, uso de hidromorfona y opioides intramusculares, así como reducciones en el uso de opioides de acción prolongada o de la analgesia controlada por el paciente después de la intervención.

Auditoría y retroalimentación

1. Efectividad

Hill Taylor et al. (30) incluyó dos ensayos

clínicos aleatorizados en el ámbito hospitalario. El primero reportó que tras las recomendaciones dadas al prescriptor con base a los criterios STOPP/START, la prevalencia o incidencia de al menos una IPP fue a la admisión de 82 (43,2 %) y al alta 7 (3,7 %) en comparación con el grupo control que a la admisión fue de 85 (44,3 %) y al alta 93 (48,4 %). El segundo estudio también reporta la incidencia de al menos un PIM, que en este caso fue tras la intervención a la admisión de 39 (52,7 %) y al alta 30 (40,5 %) en comparación con el grupo control, que fue a la admisión 37 (51,4 %) y al alta 31 (41,9 %). Además, informa que la discontinuación de MPO desde el ingreso hasta el egreso fue en el grupo control 19,3 % vs. la intervención 39,7 %, OR 2,75 (IC 95 % [1,22-6,24]), $p = 0,013$.

2. Seguridad

No se evaluó en ningún estudio.

3. Implementación

No se evaluó en ningún estudio.

4. Otros desenlaces

Wagner et al. (39), evaluaron 37 estudios clínicos aleatorizados controlados, 14 de los cuales incluyeron auditoría y retroalimentación como estrategia de intervención. Diez estudios informaron mortalidad, pero solo uno, una reducción significativa en las probabilidades de muerte ajustadas al riesgo en el grupo de intervención comparado con el control. La duración de la estancia no fue diferente entre los grupos de intervención y control. Un ECA reportó una disminución significativa en el reingreso de pacientes con infección recurrente a los 60 días a favor del grupo de intervención (intervención del 3,4 %, control del 7,9 %). Los programas de auditoría y retroalimentación disminuyeron el uso de antimicrobianos específicos y el uso excesivo.

Protocolos y guías de manejo

1. Efectividad

Manías et al. (29) describió en un estudio prospectivo que evaluó el efecto de un formato de hoja de orden médica para la prescripción de antibióticos en la UCI, en el que se encontró una reducción de 16,8 a 8,9 % en el grupo control y de 29,5 a 0,6 % ($p < 0,001$) en el grupo de la intervención.

2. Seguridad

No se evaluó en ningún estudio.

3. Implementación

No se evaluó en ningún estudio.

4. Otros desenlaces

Manías et al. (29) incluyeron un estudio retrospectivo que encontró una reducción de la incidencia de medicamentos incompatibles del 5,8 % al 2,4 % ($p < 0,003$) con la implementación de un sistema operativo estándar para identificar incompatibilidades en una UCI de 12 camas. Otro estudio describió una reducción en la proporción de días de omisión de profilaxis con heparina del 20,0 % (135/674) a 0 % (0/2.819) con

la implementación de una guía de tromboprofilaxis basada en la evidencia y a 0 % (0/1.206) en el seguimiento de 10 meses.

Wagner et al. (39) incluyó ocho estudios que evaluaron la implementación de protocolos en adultos clínicamente estables con neumonía adquirida en la comunidad, esta redujo la estancia hospitalaria y la duración de la terapia intravenosa (diferencia reducida de -2 días con CI 95 % [-2,0 a -1,0]).

Evaluación de la calidad

Se encontraron cuatro revisiones de calidad alta (27,28,30,35), una de calidad media (26), cuatro de calidad baja (29,34,37,39)

TABLA 2 Calificación de la calidad según AMSTAR 2.

Autor	Ítem																Valoración de la confianza
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Franklin Acheampong (25)	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	4	4	2	1	4	1	Críticamente baja
Austin (26)	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	4	4	1	1	4	1	Media
Kieran Dalton (27)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	Alta
Christina Hansen (28)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Alta
Elizabeth Manías (29)	1	2	1	3	1	1	3	1	1	2	4	4	1	1	4	1	Baja
B. Hill-Taylor (30)	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Alta
David C. Radley (31)	1	2	1	2	1	1	2	3	2	2	1	2	2	1	1	1	Críticamente baja
Fátima Roque (32)	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	4	4	2	1	4	1	Críticamente baja
Carolien M.J. van der Linden (33)	1	2	1	1	1	1	1	1	3	2	4	4	2	1	4	1	Críticamente baja
Walsh (34)	1	2	1	1	1	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	Baja
Ria Hopkins (35)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	4	1	1	4	1	Alta
Sukhpreet Kaur (36)	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	4	4	2	1	4	1	Críticamente baja
Nancy Iankowitz (37)	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	Baja
Page (38)	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	4	4	2	1	4	1	Críticamente baja
Brittin Wagner (39)	1	2	1	3	1	1	3	3	1	2	4	4	1	1	4	1	Baja

Calificación: 1: sí, 2: no, 3: parcialmente sí, 4: no aplica.

FUENTE. Autores.

y seis de calidad críticamente baja (25,31-33,36,38). La tabla 2 detalla la evaluación de la confianza general de los resultados de acuerdo con la herramienta AMSTAR 2.

DISCUSIÓN

Esta revisión de revisiones evaluó los efectos de las intervenciones dirigidas al proceso de prescripción de medicamentos en términos de eficacia, seguridad, y resultados de implementación.

El uso de CPOE asociado a CDSS constituyen la estrategia de intervención más frecuentemente evaluada. Diferentes revisiones indicaron beneficios de CPOE en la reducción tanto del número de errores de medicación, errores de prescripción, disminución en la prescripción de medicamentos potencialmente inapropiados, así como de los eventos adversos asociados a los mismos (25,26,29,31); en especial, cuando se utilizan CDSS (25-27,38). Si bien hay estudios que evaluaron el uso de CPOE y CDSS por separado, la mayoría de los estudios primarios lo hacen de manera conjunta, por lo que se encuentra sinergismo en su eficacia, especialmente para el manejo de medicamentos de difícil manejo, como las heparinas. Nuestros resultados están en concordancia con una revisión de revisiones publicada en 2006 (40) que evaluó el impacto de CDSS aplicados al uso de medicamentos en el proceso de atención. Se evidenciaron resultados de mejora de la calidad de la prescripción por parte de los médicos (14/30-46,6 %) y la reducción de errores en la prescripción (5/30-16,6 %). Sin embargo, la calidad de los estudios fue deficiente.

Se documentó disminución en los errores de prescripción y disminución en la tasa de eventos reportables con resultados no deseados asociada a la intervención por farmacéutas (25). Por otra parte, la intervención de prescripción por grupos multidisciplinarios fue efectiva para reducir el número de medicamentos, la prescripción inapropiada y el índice MAI; sin embargo, se observó gran heterogeneidad en los efectos (27,34).

Respecto a la estrategia de intervención educativa y entrenamiento al prescriptor, una revisión documentó reducción en los errores de prescripción en el contexto de

cuidado crítico (29). Además, se evidenciaron cambios en las prácticas de prescripción de opioides y analgésicos, observándose una disminución en su uso y en la adherencia a protocolos institucionales (25,32).

Otras estrategias, como la auditoría y la retroalimentación, han sido utilizadas en el contexto de comités de infecciones, disminuyendo el uso de antimicrobianos específicos y el uso excesivo de los mismos; aunque no se informaron consistentemente cambios en la estancia hospitalaria o mortalidad (39). Las guías y protocolos de manejo, por su parte, mostraron disminución en la prescripción de medicamentos incompatibles, disminución en errores de omisión y ambigüedad en la prescripción (29). Respecto al uso de antimicrobianos, la implementación de protocolos y guías disminuyó significativamente el uso inadecuado de estos, mientras que la prescripción apropiada, la selección y el tiempo de administración de antibióticos mejoraron (39).

Respecto a la aplicabilidad de los resultados, es importante resaltar que las intervenciones evaluadas en la revisión sistemática generan costos importantes al sistema de salud, limitando su implementación en países en desarrollo (25), especialmente los sistemas informáticos. Además, implementar estas estrategias implica capacitar al personal de la salud y generar una cultura organizacional institucional en torno a un sistema electrónico (25). Sin embargo, la implementación de estas medidas podría disminuir los eventos adversos relacionados con errores de prescripción, con la disminución consecuente de los costos derivados de la atención de los mismos. Se requieren estudios adicionales para establecer con certeza la costo-efectividad de cada estrategia. En contraposición, las intervenciones farmacéuticas demostraron una adecuada aceptabilidad por parte del servicio tratante (25).

Si bien las diferentes revisiones señalan beneficios derivados del uso de estrategias dirigidas al proceso de prescripción de medicamentos en términos de eficacia, la seguridad y los resultados de implementación no fueron evaluados ampliamente.

Es importante resaltar que las intervenciones evaluadas en esta revisión generan costos adicionales al sistema de salud, limitando su implementación en países en desarrollo

(25), especialmente los sistemas informáticos. Además, implementar estas estrategias implica capacitar al personal de la salud y generar una cultura organizacional institucional en torno a un sistema electrónico (25). En contraposición, las intervenciones farmacéuticas demostraron una adecuada aceptabilidad por parte del servicio tratante (25), lo que podría facilitar su implementación.

La baja calidad de las revisiones (solo cuatro de los 15 estudios son de alta calidad), la heterogeneidad clínica y metodológica dada por el tipo de intervención, la población por intervenir, los métodos de medición escogidos, así como el uso de estrategias multifacéticas, genera dificultad para identificar los efectos individuales de las intervenciones y la generalizabilidad de los resultados. Este trabajo puede servir como punto de partida para la realización de estudios de intervención en nuestra región, que resuelvan las dificultades metodológicas evidenciadas previamente, y que permitan evaluar con certeza la costo-efectividad de cada estrategia en nuestro contexto; puesto que la implementación de estas medidas podrían disminuir los eventos adversos relacionados a errores de prescripción, con la disminución consecuente de los costos derivados de la atención de los mismos.

Se realizaron cambios en el protocolo publicado inicialmente, incluyendo únicamente revisiones sistemáticas, con el fin de evitar duplicidad de la evidencia. Además, se modificó la herramienta de evaluación de sesgo a AMSTAR 2. Estos cambios podrían llevar a la pérdida de estudios primarios que pudieran ser relevantes.

Esta revisión sintetiza integralmente la evidencia que existe respecto a las estrategias de implementación dirigidas a evaluar la seguridad en la prescripción de medicamentos. Se trata de un tema novedoso, que aún no ha sido ampliamente evaluado en la literatura, a pesar del alto impacto que conlleva para la salud de los pacientes y costos de los sistemas de salud. Con este trabajo se pretende impulsar la realización de nuevos estudios en este ámbito, especialmente estudios de costo-efectividad y viabilidad en la implementación de estas estrategias en Latinoamérica.

CONCLUSIÓN

Las revisiones sistemáticas evaluadas en esta revisión señalan efectos benéficos de las intervenciones dirigidas al proceso de prescripción de medicamentos en términos de eficacia; sin embargo, son necesarios estudios adicionales para evaluar más ampliamente la seguridad y los resultados de implementación de estas intervenciones, especialmente en términos de costo-efectividad. La heterogeneidad de los estudios y la baja calidad de las revisiones es una limitante para llegar a conclusiones con una mayor certeza e impiden la realización de un metaanálisis.

RECONOCIMIENTOS

Contribuciones de los autores

- **JDNC, MCAN y MPBV:** contribuyeron a la planeación, desarrollo metodológico, búsqueda en la literatura, revisión y selección de artículos, extracción de la información, interpretación de los resultados y la construcción del manuscrito.

- **KEO:** propuso el tema del estudio y contribuyó a la planeación, desarrollo metodológico, interpretación de los resultados y construcción del manuscrito.

- **HGD:** contribuyó al desarrollo metodológico, interpretación de los resultados y la construcción del manuscrito.

Asistencia para el estudio

Ninguna declarada.

Apoyo financiero y patrocinio

Ninguna declarada.

Conflictos de interés

Ninguna declarado.

Presentaciones

Ninguna declarada.

Agradecimientos

Ninguno declarado.

REFERENCIAS

1. Leape LL, Brennan TA, Laird N, Lawthers AG, Localio AR, Barnes BA, Hebert L, Newhouse JP, Weiler PC, Hiatt H. The nature of adverse events in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study II. *N Engl J Med.* 1991;324(6):377-84. doi: <http://www.doi.org/10.1056/NEJM199102073240605>.
2. Brennan TA, Leape LL, Laird NM, Hebert L, Localio AR, Lawthers AG, Newhouse JP, Weiler PC, Hiatt HH. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study I. *N Engl J Med.* 1991;324(6):370-6. doi: <http://www.doi.org/10.1056/NEJM199102073240604>.
3. de Vries EN, Ramrattan MA, Smorenburg SM, Gouma DJ, Boermeester MA. The incidence and nature of in-hospital adverse events: a systematic review. *Qual Saf Health Care.* 2008;17(3):216-23. doi: <http://www.doi.org/10.1136/qshc.2007.023622>.
4. Aranaz-Andrés JM, Aibar-Remón C, Limón-Ramírez R, Amarilla A, Restrepo FR, Urroz O, Sarabia O, García-Corcuera LV, Terol-García E, Agra-Varela Y, Gonseth-García J, Bates DW, Larizgoitia I, IBEAS team. Prevalence of adverse events in the hospitals of five Latin American countries: results of the 'Iberoamerican Study of Adverse Events' (IBEAS). *BMJ Qual Saf.* 2011;20(12):1043-51. doi: <http://www.doi.org/10.1136/bmjqs.2011.051284>.
5. Montserrat-Capella D, Suárez M, Ortiz L, Mira JJ, Duarte HG, Reveiz L, AMBEAS Group. Frequency of ambulatory care adverse events in Latin American countries: the AMBEAS/PAHO cohort study. *Int J Qual Health Care.* 2015;27(1):52-9. doi: <http://www.doi.org/10.1093/intqhc/mzu100>.
6. 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;22(6):507-18. doi: <http://www.doi.org/10.1093/intqhc/mzq059>.
7. About Medication Errors. What is a Medication Error? [Internet]. NCC MERP 1998 [citado: 2021 ene. 4]. Disponible en: <https://www.nccmerp.org/about-medication-errors>
8. Bates DW, Cullen DJ, Laird N, Petersen LA, Small SD, Servi D, Laffel G, Sweitzer BJ, Shea BF, Hallisey R, et al. Incidence of adverse drug events and potential adverse drug events. Implications for prevention. ADE Prevention Study Group. *JAMA.* 1995;274(1):29-34.
9. Avery AA, Barber N, Ghaleb M, Dean Franklin B, Armstrong S, Crowe S, et al. Investigating the prevalence and causes of prescribing errors in general practice: the PRACtICE Study. General Medical Council, 2012. 227 p.
10. Dean B, Barber N, Schachter M. What is a prescribing error? *BMJ Quality & Safety.* 2000;9:232-7.
11. Spinewine A, Schmader KE, Barber N, Hughes C, Lapane KL, Swine C, Hanlon JT. Appropriate prescribing in elderly people: how well can it be measured and optimised? *Lancet.* 2007;370(9582):173-84. doi: [http://www.doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61091-5](http://www.doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61091-5).
12. Tannenbaum C, Martin P, Tamblyn R, Benedetto A, Ahmed S. Reduction of inappropriate benzodiazepine prescriptions among older adults through direct patient education: the EMPOWER cluster randomized trial. *JAMA Intern Med.* 2014;174(6):890-8. doi: <http://www.doi.org/10.1001/jamainternmed.2014.949>.
13. Ross S, Loke YK. Do educational interventions improve prescribing by medical students and junior doctors? A systematic review. *Br J Clin Pharmacol.* 2009;67(6):662-70. doi: <http://www.doi.org/10.1111/j.1365-2125.2009.03395.x>.
14. Teixeira Rodrigues A, Roque F, Piñeiro-Lamas M, Falcão A, Figueiras A, Herdeiro MT. Effectiveness of an intervention to improve antibiotic-prescribing behaviour in primary care: a controlled, interrupted time-series study. *J Antimicrob Chemother.* 2019;74(9):2788-96. doi: <http://www.doi.org/10.1093/jac/dkz244>.
15. Scott IA, Hilmer SN, Reeve E, Potter K, Le Couteur D, Rigby D, Gnjdic D, Del Mar CB, Roughead EE, Page A, Jansen J, Martin JH. Reducing inappropriate polypharmacy: the process of deprescribing. *JAMA Intern Med.* 2015;175(5):827-34. doi: <http://www.doi.org/10.1001/jamainternmed.2015.0324>.
16. van den Bemt PM, Postma M], van Roon EN, Chow MC, Fijn R, Brouwers JR. Cost-benefit analysis of the detection of prescribing errors by hospital pharmacy staff. *Drug Saf.* 2002;25(2):135-43. doi: <http://www.doi.org/10.2165/00002018-200225020-00006>.

17. Patanwala AE, Sanders AB, Thomas MC, Acquisto NM, Weant KA, Baker SN, Merritt EM, Erstad BL. A prospective, multicenter study of pharmacist activities resulting in medication error interception in the emergency department. *Ann Emerg Med.* 2012;59(5):369-73. doi: <http://www.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2011.11.013>.
18. Yourman L, Concato J, Agostini JV. Use of computer decision support interventions to improve medication prescribing in older adults: a systematic review. *Am J Geriatr Pharmacother.* 2008;6(2):119-29. doi: <http://www.doi.org/10.1016/j.amjopharm.2008.06.001>.
19. Stanger S, Dahill M, Hillary C, Whitham R, Tasker A. Improving analgesia prescription for trauma inpatients. *BMJ Open Qual.* 2018;7(4):e000397. doi: <http://www.doi.org/10.1136/bmjopen-2018-000397>.
20. Donyai P, O'Grady K, Jacklin A, Barber N, Franklin BD. The effects of electronic prescribing on the quality of prescribing. *Br J Clin Pharmacol.* 2008;65(2):230-7. doi: <http://www.doi.org/10.1111/j.1365-2125.2007.02995.x>
21. Pronovost P, Weast B, Schwarz M, Wyskiel RM, Prow D, Milanovich SN, Berenholtz S, Dorman T, Lipsett P. Medication reconciliation: a practical tool to reduce the risk of medication errors. *J Crit Care.* 2003;18(4):201-5. doi: <http://www.doi.org/10.1016/j.jcrc.2003.10.001>.
22. Bayoumi I, Howard M, Holbrook AM, Schabert I. Interventions to improve medication reconciliation in primary care. *Ann Pharmacother.* 2009;43(10):1667-75. doi: <http://www.doi.org/10.1345/aph.1M059>.
23. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, Moher D, Tugwell P, Welch V, Kristjansson E, Henry DA. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ.* 2017;358:j4008. doi: <http://www.doi.org/10.1136/bmj.j4008>.
24. Proctor E, Silmere H, Raghavan R, Hovmand P, Aarons G, Bunger A, Griffey R, Hensley M. Outcomes for implementation research: conceptual distinctions, measurement challenges, and research agenda. *Adm Policy Ment Health.* 2011;38(2):65-76. doi: <http://www.doi.org/10.1007/s10488-010-0319-7>.
25. Acheampong F, Anto BP, Koffuor GA. Medication safety strategies in hospitals—a systematic review. *Int J Risk Saf Med.* 2014;26(3):117-31. doi: <http://www.doi.org/10.3233/JRS-140623>.
26. Austin J, Barras M, Sullivan C. Interventions designed to improve the safety and quality of therapeutic anticoagulation in an inpatient electronic medical record. *Int J Med Inform.* 2020;135:104066. doi: <http://www.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.104066>.
27. Dalton K, O'Brien G, O'Mahony D, Byrne S. Computerised interventions designed to reduce potentially inappropriate prescribing in hospitalised older adults: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing.* 2018;47(5):670-8. doi: <http://www.doi.org/10.1093/ageing/afy086>.
28. Hansen CR, O'Mahony D, Kearney PM, Sahm LJ, Cullinan S, Huibers CJA, Thevelin S, Rutjes AWS, Knol W, Streit S, Byrne S. Identification of behaviour change techniques in deprescribing interventions: a systematic review and meta-analysis. *Br J Clin Pharmacol.* 2018;84(12):2716-28. doi: <http://www.doi.org/10.1111/bcp.13742>.
29. Manias E, Williams A, Liew D. Interventions to reduce medication errors in adult intensive care: a systematic review. *Br J Clin Pharmacol.* 2012;74(3):411-23. doi: <http://www.doi.org/10.1111/j.1365-2125.2012.04220.x>.
30. Hill-Taylor B, Walsh KA, Stewart S, Hayden J, Byrne S, Sketris IS. Effectiveness of the STOPP/START (Screening Tool of Older Persons' potentially inappropriate Prescriptions/Screening Tool to Alert doctors to the Right Treatment) criteria: systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. *J Clin Pharm Ther.* 2016;41(2):158-69. doi: <http://www.doi.org/10.1111/jcpt.12372>.
31. Radley DC, Wasserman MR, Olsho LE, Shoemaker SJ, Spranca MD, Bradshaw B. Reduction in medication errors in hospitals due to adoption of computerized provider order entry systems. *J Am Med Inform Assoc.* 2013;20(3):470-6. doi: <http://www.doi.org/10.1136/amiajnl-2012-001241>.
32. Roque F, Herdeiro MT, Soares S, Teixeira Rodrigues A, Breitenfeld L, Figueiras A. Educational interventions to improve prescription and dispensing of antibiotics: a systematic review. *BMC Public Health.* 2014;14:1276. doi: <http://www.doi.org/10.1186/1471-2458-14-1276>.
33. van der Linden CM, Jansen PA, Grouls RJ, van Marum RJ, Verberne MA, Aussems LM, Egberts TC, Korsten EH. Systems that prevent unwanted represcription of drugs withdrawn because of adverse drug events: a systematic review. *Ther Adv Drug Saf.* 2013;4(2):73-90. doi: <http://www.doi.org/10.1177/2042098613477125>.
34. Walsh KA, O'Riordan D, Kearney PM, Timmons S, Byrne S. Improving the appropriateness of prescribing in older patients: a systematic review and meta-analysis of pharmacists' interventions in secondary care. *Age Ageing.* 2016;45(2):201-9. doi: <http://www.doi.org/10.1093/ageing/afv190>. Epub 2016 Jan 10.
35. Hopkins RE, Bui T, Magliano D, Arnold C, Dooley M. Prescriber education interventions to optimize opioid prescribing in acute Care: A systematic review. *Pain Physician.* 2019;22(6):E551-62. doi: <https://doi.org/10.36076/ppj/2019.22.E551>
36. Kaur S, Mitchell G, Vitetta L, Roberts MS. Interventions that can reduce inappropriate prescribing in the elderly: a systematic review. *Drugs Aging.* 2009;26(12):1013-28. doi: <http://www.doi.org/10.2165/11318890-000000000-00000>.
37. Iankowitz N, Dowden M, Palomino S, Uzokwe H, Worrall P. The effectiveness of computer system tools on potentially inappropriate medications ordered at discharge for adults older than 65 years of age: a systematic review. *JBI Library of Systematic Reviews.* 2012;10(13):798-831. DOI: <http://www.doi.org/10.11124/jbisrir-2012-68>.
38. Page N, Baysari MT, Westbrook JI. A systematic review of the effectiveness of interruptive medication prescribing alerts in hospital CPOE systems to change prescriber behavior and improve patient safety. *Int J Med Inform.* 2017;105:22-30. doi: <http://www.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.05.011>.
39. Wagner B, Filice GA, Drekonja D, Greer N, MacDonald R, Rutks I, Butler M, Wilt TJ. Antimicrobial stewardship programs in inpatient hospital settings: a systematic review. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014;35(10):1209-28. doi: <http://www.doi.org/10.1086/678057>.
40. Colpaert K, Claus B, Somers A, Vandewoude K, Robays H, Decruyenaere J. Impact of computerized physician order entry on medication prescription errors in the intensive care unit: a controlled cross-sectional trial. *Crit Care.* 2006;10(1):R21. doi: <http://www.doi.org/10.1186/cc3983>.

CONTENIDO SUPLEMENTARIO

Reporte búsqueda electrónica

Reporte de búsqueda electrónica N.º 1			
Tipo de búsqueda	Sistemática		
Base de datos	Embase		
Plataforma	Embase		
Fecha de búsqueda	21 de enero 2020		
Rango de fecha de búsqueda	Sin límite		
Restricciones de lenguaje	Español e inglés		
Otros límites	Humanos, clinical trial, cohort analysis, controlled clinical trial, longitudinal study, meta analysis, randomized controlled trial, systematic review		
Estrategia de búsqueda (resultados)	ID	Search	Hits
	#1	hospital* AND ('university'/exp OR university OR 'teaching'/exp OR teaching OR 'education department') AND ('drug'/exp OR drug) AND (prescribing OR prescription* OR 'electronic prescribing'/exp OR 'electronic prescribing') AND (strateg* OR intervention* OR 'therapy management' OR 'potentially inappropriate prescription'/exp OR 'potentially inappropriate prescription')	12471
	#2	hospital* AND ('university'/exp OR university OR 'teaching'/exp OR teaching OR 'education department') AND ('drug'/exp OR drug) AND (prescribing OR prescription* OR 'electronic prescribing'/exp OR 'electronic prescribing') AND (strateg* OR intervention* OR 'therapy management' OR 'potentially inappropriate prescription'/exp OR 'potentially inappropriate prescription') AND ([english]/lim OR [spanish]/lim) AND [humans]/lim	11636
	#2	#2 AND ('clinical trial'/de OR 'cohort analysis'/de OR 'controlled clinical trial'/de OR 'longitudinal study'/de OR 'meta analysis'/de OR 'randomized controlled trial'/de OR 'systematic review'/de)	3148
Referencias identificadas	3148		

FUENTE. Autores.

Reporte de búsqueda electrónica N.º 2			
Tipo de búsqueda	Sistemática		
Base de datos	Medline		
Plataforma	Pubmed		
Fecha de búsqueda	23 de enero 2020		
Rango de fecha de búsqueda	Sin límite de tiempo		
Restricciones de lenguaje	Español e inglés		
Otros límites	Humanos, systematic reviews, review, meta-analysis, clinical trials, clinical trials protocols, clinical trials phase I, clinical trials phase II, clinical trials phase III, clinical trials phase IV		
Estrategia de búsqueda (resultados)	ID	Search	Hits
	#1	((hospital* AND (teaching OR university))) AND ((medication OR drug*) AND (prescribing* OR prescription OR "E prescription*" OR "E-prescription*" OR (Electronic AND (prescribing OR prescription* OR "transmission of prescriptions"))) AND (strateg* OR intervention* OR "Therapy management" OR potentially inappropriate prescription)) Sort by: Best Match	8529
	#2	((hospital* AND (teaching OR university))) AND ((medication OR drug*) AND (prescribing* OR prescription OR "E prescription*" OR "E-prescription*" OR (Electronic AND (prescribing OR prescription* OR "transmission of prescriptions"))) AND (strateg* OR intervention* OR "Therapy management" OR potentially inappropriate prescription)) Sort by: Best Match Filters: Systematic Reviews; Review; Meta-Analysis; Clinical Trial, Phase IV; Clinical Trial, Phase III; Clinical Trial, Phase II; Clinical Trial, Phase I; Clinical Trial Protocol; Clinical Trial; Humans	3000
Referencias identificadas	3000		

FUENTE. Autores.

Reporte de búsqueda electrónica N.º 3			
Tipo de búsqueda	Sistemática		
Base de datos	BVS		
Plataforma	LILACS		
Fecha de búsqueda	23 de enero de 2020		
Rango de fecha de búsqueda	Ninguna		
Restricciones de lenguaje	Español e inglés		
Otros límites	Ninguno		
Estrategia de búsqueda (resultados)	ID	Search	Hits
	#1	Hospital AND prescripción de medicamentos	330
Referencias identificadas	330		

FUENTE. Autores.

Reporte de búsqueda electrónica N.º 4			
Tipo de búsqueda	Sistemática		
Base de datos	Cochrane CENTRAL		
Plataforma	OVID		
Fecha de búsqueda	23 de enero 2020		
Rango de fecha de búsqueda	Hasta la fecha		
Restricciones de lenguaje	Ninguna		
Otros límites	Clinical trial, Clinical trial phase I, Clinical trial phase II, Randomized clinical trial		
Estrategia de búsqueda (resultados)	ID	Search	Hits
	#1	hospital* AND (teaching OR university) AND (medication OR drug*) AND (prescribing* OR prescription OR E prescription* OR E-prescription* OR (Electronic AND (prescribing OR prescription* OR transmission of prescriptions))) AND (strategies OR intervention OR Therapy management OR potentially inappropriate prescription) {Incluyendo términos relacionados}	10096
	#2	1 and "Randomized Controlled Trial" (Publication Type)	1544
	#3	1 and "Clinical Trial" (Publication Type)	506
	#4	1 and "Clinical Trial, Phase I" (Publication Type)	16
	#5	1 and "Clinical Trial, Phase II" (Publication Type)	50
	#6	2 or 3 or 4 or 5	1601
Referencias identificadas	1601		

FUENTE. Autores.

Reporte de búsqueda electrónica N.º 5			
Tipo de búsqueda	Sistemática		
Base de datos	Epistemonikos		
Plataforma	Epistemonikos		
Fecha de búsqueda	21 de enero 2020		
Rango de fecha de búsqueda	Hasta la fecha		
Restricciones de lenguaje	Ninguna		
Otros límites	Ninguno		
Estrategia de búsqueda (resultados)	ID	Search	Hits
	#1	(title:((title:(Hospital AND drug prescription) OR abstract:(Hospital AND drug prescription))) OR abstract:((title:(Hospital AND drug prescription) OR abstract:(Hospital AND drug prescription))))	241
Referencias identificadas	241		

FUENTE. Autores.

Reporte de búsqueda electrónica N.º 6			
Tipo de búsqueda	Sistemática		
Base de datos	Joanna Briggs Database		
Plataforma	Joanna Briggs Evidence Synthesis		
Fecha de búsqueda	23 de enero 2020		
Rango de fecha de búsqueda	Hasta la fecha		
Restricciones de lenguaje	Ninguna		
Otros límites	Ninguna		
Estrategia de búsqueda (resultados)	ID	Search	Hits
	#1	Hospital AND drug prescription	70
Referencias identificadas	70		

FUENTE. Autores.