

Validación de la idoneidad de la prescripción médica en pacientes cardiópatas

Validation of medical prescriptions' suitability on patients with heart disease

Yoana Leyva-López^{1*}, María de Lourdes Torres-Peláez¹, Angélica Guerrero-Barrera² e Ingrid Padilla-Flores²

¹Pharmacy Department, Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, Ciudad de México; ²División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Ciudad de México, México

Resumen

Objetivo: Dar seguimiento farmacoterapéutico (SFT) y estudiar la variabilidad e idoneidad de la prescripción farmacológica de los pacientes durante su estancia hospitalaria, por medio de una atención farmacéutica individualizada que permita obtener mejores resultados en el tratamiento farmacológico. **Método:** Los datos fueron capturados de manera prospectiva, descriptiva y longitudinal para analizar la idoneidad del tratamiento, a pacientes cardiópatas, mediante el SFT. **Resultados:** La evaluación del SFT de población de 1,228 pacientes demostró que los pacientes cuentan con múltiples comorbilidades, polifarmacia, predominio del sexo masculino y de edad avanzada, por lo que son más propensos a presentar interacciones farmacológicas (IF) graves (65%) y errores en la medicación (14.4%). **Conclusiones:** Es indispensable la integración de un farmacéutico facultado en el equipo multidisciplinario de salud, que lleve a cabo la validación de la idoneidad en la prescripción médica, con una intervención farmacéutica que permita identificar oportunamente IF y errores en la medicación, disminuyendo así la probabilidad de presentar efectos reales ante la presencia de estas, asegurando la efectividad, seguridad y eficacia de los medicamentos.

Palabras clave: Interacciones farmacológicas. Errores en la medicación. Comorbilidades. Polifarmacia. Seguimiento farmacoterapéutico.

Abstract

Objective: Give pharmacotherapeutic following and study the variability and suitability of medical prescriptions given to patients during their hospitalization, through optimal and individualized pharmaceutical attention, that allows the best treatment established for each patient. **Method:** Data was captured prospectively, descriptively, and longitudinally with the purpose of analyzing the treatment's suitability in patients with heart disease, through their pharmacotherapeutic following. **Results:** The pharmacotherapeutic evaluation of a population of 1,228 subjects proved that elderly male patients with multiple comorbidities and in polypharmacy are more susceptible of presenting severe drug interactions (65%) and prescription errors (14.4%). **Conclusions:** It is essential to have a specialized pharmacist within a multi-disciplinary medical team who manages the validation of each prescription's suitability, making pharmaceutical interventions which allows the early detection of drug interactions and prescription errors, minimizing the probability of presenting real side effects and ensuring the effectiveness and security of the medical treatment.

Keywords: Drug interactions. Prescription errors. Comorbidities. Polypharmacy. Pharmacotherapeutic following.

Correspondencia:

*Yoana Leyva-López

E-mail: Yoana.leyva@cardiologia.org.mx;

qfbyoana@gmail.com

1405-9940 / © 2021 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 09-09-2020

Fecha de aceptación: 29-03-2021

DOI: 10.24875/ACM.20000418

Disponible en internet: 19-05-2021

Arch Cardiol Mex. 2022;92(1):75-84

www.archivoscardiologia.com

Introducción

En el estudio realizado por Otero, et al. (2010) sobre los errores de medicación hacen mención del reporte de 1999 del Instituto Nacional de Medicina de los EE.UU. en el que se plantea que alrededor de 44,000 a 98,000 muertes el país son causa de errores de medicación. Se estima que el 3.2% de las admisiones hospitalarias de EE.UU. y Europa son consecuencia de mortalidad y morbilidad relacionada a medicamentos, considerando la mitad de estas prevenibles¹.

En México, en el marco de la Alianza Mundial por la Seguridad del Paciente de la Organización Mundial de la salud y el Programa Nacional de Salud 2007-2013, las instituciones hospitalarias han empezado a brindar atención médica con base en los estándares del Sistema Nacional para la Certificación de Establecimientos de Atención Médica que, conjuntamente con la NOM-220-SSA1-2016 «Instalación y operación de la farmacovigilancia», tienen como objetivo principal la seguridad del paciente. Actualmente ha crecido un interés particular de las instituciones de atención médica por evidenciar las causas de los errores de medicación y disminuirlos drásticamente².

La validación de la idoneidad de la prescripción es una barrera de seguridad que tiene como objetivo revisar que la medicación sea la adecuada para cada paciente en particular, considerando sus características clínicas, fisiológicas, interacciones farmacológicas (IF) e historia de alergias, entre otras, basándose en la realización de un perfil farmacoterapéutico a cada paciente³. La elaboración de un perfil farmacoterapéutico permite obtener y hacer un correcto análisis de la historia de medicación y otros factores, como la prevalencia de comorbilidades y la detección oportuna problemas relacionados con el uso de medicamentos, para así poder llevar a cabo un monitoreo terapéutico farmacocinético o farmacodinámico⁴.

En síntesis, en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez es de gran relevancia clínica llevar a cabo el procedimiento de idoneidad de la prescripción médica, ya que los pacientes hospitalizados presentan diversas comorbilidades que contribuyen a una polifarmacia elevada, por lo cual el objetivo del presente estudio es dar seguimiento farmacoterapéutico y estudiar la variabilidad e idoneidad de la prescripción durante su estancia hospitalaria, por medio de una atención farmacéutica individualizada que permita obtener mejores resultados en el tratamiento farmacológico. (Figura 1).

Material y métodos

Los datos fueron capturados de manera prospectiva, descriptiva y longitudinal con una población de 1,228 pacientes hospitalizados con alguna cardiopatía, ambos sexos y mayores de 18 años que ingresaron a los servicios de hospitalización de la institución durante el 2017.

Para la detección de IF se utilizaron bases de datos de referencia farmacológica clínica como herramientas de trabajo (UpToDate, Micromedex, Drugs, Idoc-tus, Medscape) y revisiones bibliográficas (PubMed, Scielo, Elsevier) en períodos no mayores a siete años.

Mediante el programa estadístico SPSS 25 y con base en las características demográficas se obtuvieron: distribución de porcentajes, medias, desviación estándar, recuento de frecuencias absolutas y obtención de porcentajes de las variables obtenidas del perfil farmacoterapéutico tales como: sexo, edad, comorbilidades, polimedición, IF graves y errores en la medicación.

Resultados

De acuerdo con las características demográficas, en los resultados obtenidos durante el periodo de revisión se identificó predominio del sexo masculino (63.8%, n = 784) y la edad promedio fue 57.4 (\pm 16.5 años), con mínimo de 18 años y máximo de 95 años, ubicándose en mayor rango entre 55-70 años (Tabla 1).

La patologías más frecuentes como primer diagnóstico al ingreso hospitalario fueron cardiopatía isquémica (37.3%), estenosis de la válvula aórtica (12.5%) e infarto agudo de miocardio (4.9%), además de un 45.3% de diagnósticos asociados a otras cardiopatías, siendo algunas de estas de tipo congénito, cianóticas o no cianóticas, endocarditis, insuficiencias, aneurismas y fibrilación auricular, entre otras.

En el 65% de los pacientes se identificaron IF graves, de ellas el 17% (n = 212) medicamento-medicamento y el 48% (n = 599) medicamento-alimento. (Figura 2) El 35% no presentó ningún tipo de interacción grave durante su estancia en el servicio, pero sí interacciones moderadas o leves, las cuales no se midieron por el nivel de importancia clínica que representan; sin embargo, se verifica que efectivamente no tengan efectos indeseados en el paciente, predominando las interacciones con un mecanismo de tipo farmacodinámico 55% (n = 447), ya sea generado un efecto antagónico o sinérgico, y farmacocinético 45%

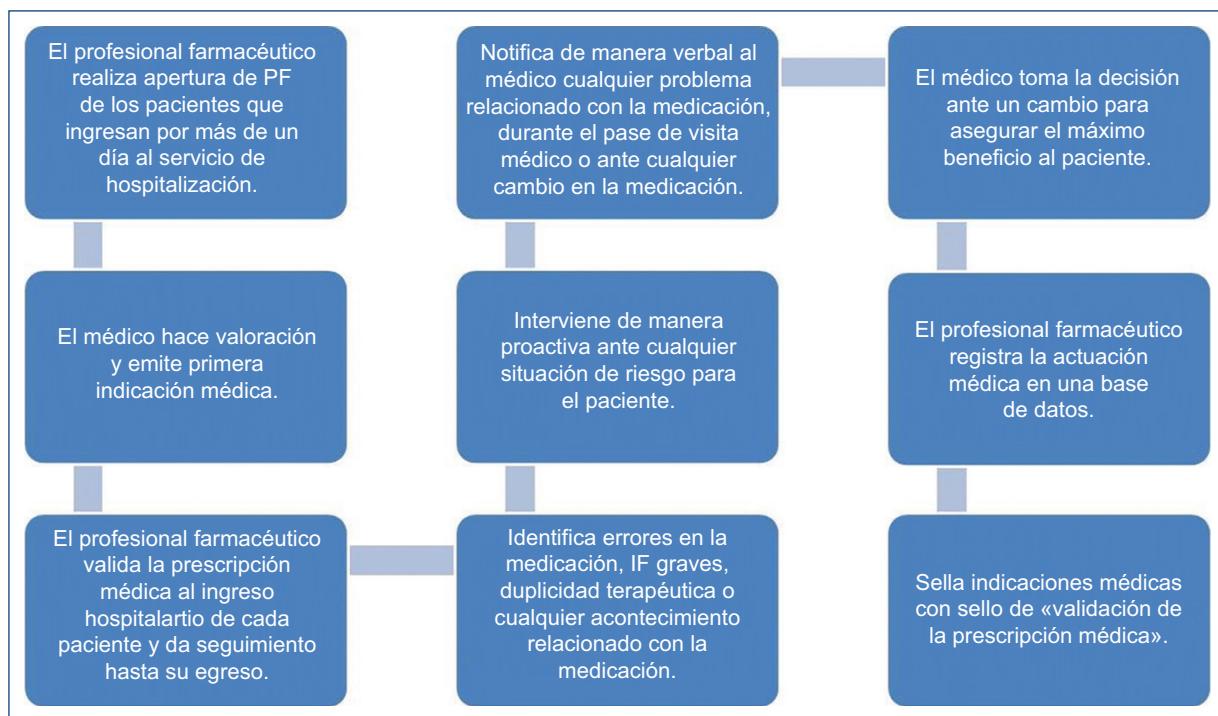


Figura 1. Metodología basada en el procedimiento institucional «Validación de la prescripción de Medicamentos». PF: perfil farmacoterapéutico; IF: interacción farmacológica.

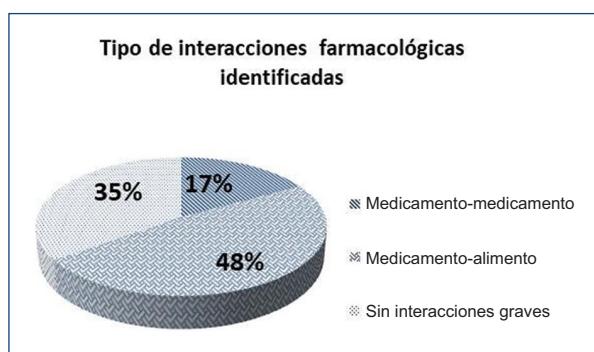


Figura 2. Porcentaje de interacciones farmacológicas identificadas. En la figura se muestra el porcentaje de interacciones farmacológicas que se identificaron en la medicación de los pacientes analizados.

(n = 364), interviniendo en la absorción, distribución, metabolismo y eliminación de los medicamentos. De manera general, se hizo una estimación del número de IF que un paciente pudiera llegar a presentar durante su estancia hospitalaria y el resultado fue de 1.11 en promedio (Tabla 2), lo que significa que un paciente llega a presentar de una a dos IF graves durante su estancia hospitalaria.

Discusión

En el presente estudio fueron evaluados 1,228 perfiles farmacoterapéuticos. Se encontró concordancia entre la edad, el sexo y el consumo de medicamentos, que influyen en la presencia de IF, teniendo como resultado: pacientes mayores de 60 años 51% (n = 626), de sexo masculino 63.8%, con polifarmacia 76% (n = 937). No obstante, es muy común que los adultos mayores hospitalizados presenten múltiples comorbilidades, como consecuencia, su terapia farmacológica incluye más de cinco medicamentos de forma simultánea, lo que contribuye a la polifarmacia⁵, y, en efecto, los pacientes tomaban en promedio ocho medicamentos al día durante su estancia hospitalaria. Los ancianos están en alto riesgo de interacciones medicamentosas debidas a la polifarmacia, comorbilidad y la disminución del estado nutricional, que puede afectar las propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas de los medicamentos⁶.

Las comorbilidades más frecuentemente identificadas son la hipertensión arterial, diabetes *mellitus* tipo 2, dislipidemia mixta e hipotiroidismo. (Figura 3) De acuerdo con RENASICA II (Registro Mexicano de Síndromes Coronarios Agudos), estas enfermedades son

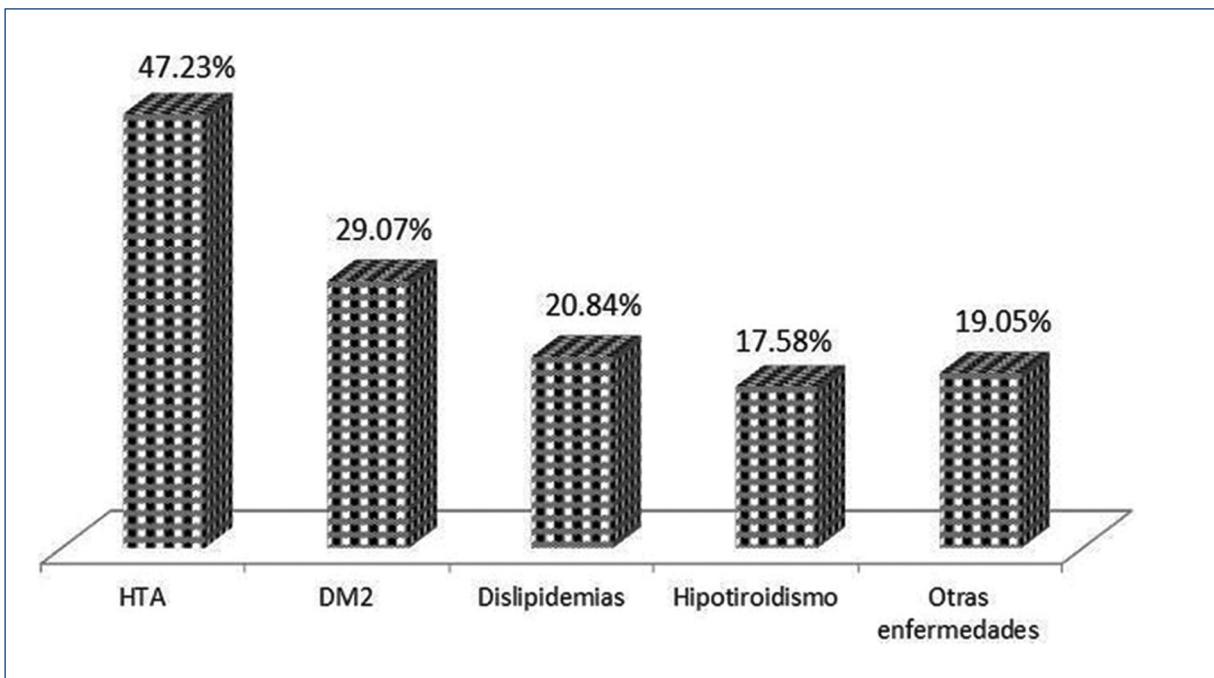


Figura 3. Principales comorbilidades. Se observa el predominio de las principales comorbilidades presentes en los pacientes analizados de forma ascendente, destacando la hipertensión arterial sistémica (HTA), la diabetes mellitus 2 (DM2), dislipidemias e hipotiroidismo, además de otras enfermedades que se han asociado a padecimientos cardíacos, como son la enfermedad renal crónica, la hiperplasia prostática benigna, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la hiperuricemia y el cáncer, entre otras.

factores de riesgo que contribuyen al desarrollo de enfermedades cardiovasculares⁷.

Las IF se producen cuando la actividad o el efecto de un fármaco se ven alterados por la presencia o por la acción de otro. En todas las interacciones hay un fármaco objeto, cuya acción es modificada por la de otro, al ser administrado simultáneamente entre los mismos fármacos, con alimentos o plantas medicinales. Estas pueden ser de naturaleza farmacocinética (aquellas debidas a la influencia que tiene un fármaco sobre el ciclo de otro en el organismo, lo que incluye alteraciones en la absorción, unión a proteínas, distribución, metabolismo y eliminación, generando fracaso terapéutico o toxicidad) y farmacodinámicas (debidas a la influencia que tiene un fármaco sobre el efecto de otro en los receptores u órganos en los que actúan)⁸.

Estadísticamente, en un paciente que recibe más de cinco medicamentos aumenta la probabilidad de presentar una interacción farmacológica⁹. En lo que se refiere a la relevancia clínica, las interacciones fueron clasificadas en: mayor, cuando presenta amenaza a la vida y requiere la intervención médica inmediata; moderada, cuando empeora el cuadro clínico del paciente y existe

Tabla 1. Análisis estadístico de las variables. Muestra los resultados de algunas de las variables que se tomaron en cuenta para el análisis de la muestra, como: media, mediana, moda, desviación estándar y varianza

		Edad	Polifarmacia	Días de estancia hospitalaria
N = 1,228	Válido	1,228	1,228	1,228
	Perdidos	0	0	0
Media		57.46	8.63	9.14
Error estándar de la media		0.473	0.241	0.226
Mediana		60.00	6.00	7.00
Moda		67	6	7
Desviación		16.584	8.443	7.915
Varianza		275.021	71.277	62.646

necesidad de alterar la terapia medicamentosa; menor, cuando el paciente presenta alteración en el cuadro clínico que no exigen alteraciones en la terapia medicamentosa; y contraindicada, cuando la administración simultánea de los fármacos no es recomendada¹⁰.

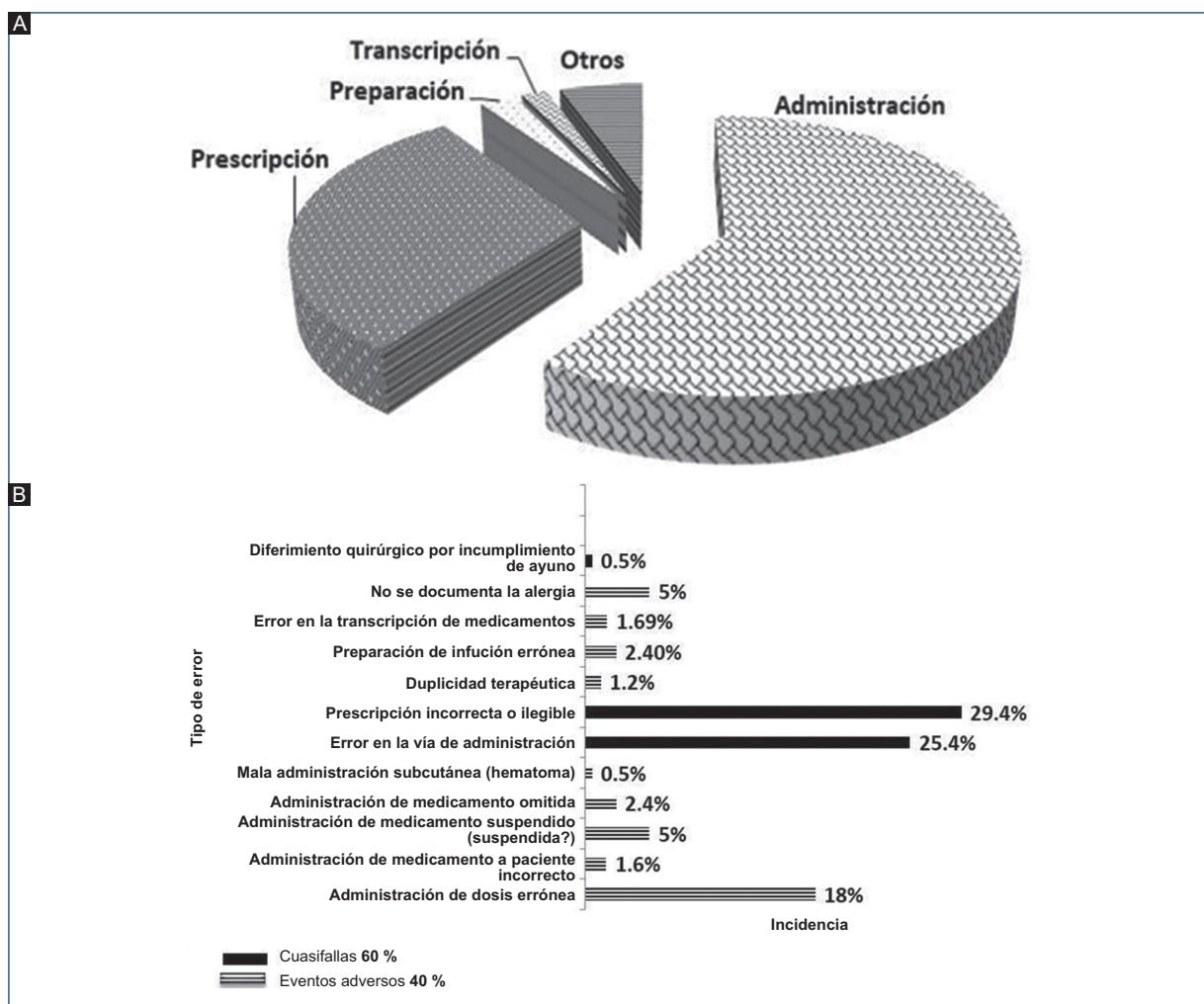


Figura 4. A: errores de medicación por fase. Las fases de la medicación donde se identificaron errores los principales errores de medicación, destacando con un alto porcentaje los errores en la fase de administración y prescripción. **B:** errores identificados durante el periodo de revisión. En ella se describen los errores identificados en las indicaciones médicas, clasificados en cuasifallas que se detectaron oportunamente y eventos adversos que llegaron al paciente. Detectados en diversas fases del sistema de medicación, principalmente en la administración y en la prescripción.

La amiodarona es el medicamento más involucrado en la presencia de posibles IF (25%), seguida por el acenocumarol (12.2%), la digoxina (10.7), los diuréticos (7.1%), las estatinas (7.1%), la enoxaparina (5.3%), los antiplaquetarios (3.5%) y otros medicamentos con un menor porcentaje (29.1%), como antibióticos (quinolonas), antihipertensivos e inhibidores de la bomba de protones, pero no menos importantes. Muchas de estas IF son utilizadas en beneficio del paciente, otras generan daño al paciente y requieren una suspensión de alguno de los medicamentos concomitantes, sin embargo, no en todas se requiere la suspensión del tratamiento, con una reducción de dosis, frecuencia, monitoreo de parámetros medibles o la separación en

los horarios de administración se evita el efecto indeseado.

Las IF medicamento-alimento pueden producir efectos negativos en la seguridad y eficacia del tratamiento farmacológico y en el estado nutricional del paciente, esto debido a que la mayoría de los pacientes llegan a presentar un medicamento que interacciona con los flavonoides presentes en la semilla de la uva, generando interacciones farmacocinéticas o farmacodinámicas, sobre todo en el metabolismo de las enzimas del citocromo P450 (CYP), incluyendo CYP2C19 y CYP3A4, que participan en la bioactivación de los antiplaquetarios, los componentes de zumo de uva desactivan potentemente el CYP3A4 intestinal y también se ha

Tabla 2. Principales interacciones farmacológicas que se identificaron en la prescripción médica. Muestra las posibles interacciones farmacológicas medicamento-medicamento que se presentaron durante el periodo de revisión

#	Incidencia de interacciones medicamento-medicamento graves	Mecanismo de interacción	Frecuencia	Porcentaje	#	Incidencia de interacciones medicamento-medicamento graves	Mecanismo de interacción	Frecuencia	Porcentaje
1	Acenocumarol-levotiroxina	FC	6	2.8%	29	Furosemida-amikacina	FD	14	6.6%
2	Acenocumarol-amiodarona	FC	10	4.7%	30	Furosemida-vancomicina	FD	2	0.9%
3	Acenocumarol-rifampicina	FC	1	0.5%	31	Furosemida-AAS	FC	5	2.4%
4	Acenocumarol-moxifloxacino	FC	2	0.9%	32	Clopidogrel-amlodipino	FC	11	5.2%
5	Acenocumarol-omeprazol	FC	2	0.9%	33	Clopidogrel-omeprazol	FC	19	9.0%
6	Acenocumarol-ketorolaco	FD	1	0.5%	34	Espiranolactona-IECA	FD	4	1.9%
7	Acenocumarol-clopidogrel	FC	2	0.9%	35	Atorvastatina-colchicina	FC	6	2.8%
8	Amiodarona-clortalidona	FD	1	0.5%	36	Atorvastatina-diltiazem	FC	1	0.5%
9	Amiodarona-digoxina	FC	11	5.2%	37	Atorvastatina-rifampicina	FD	1	0.5%
10	Amiodarona-hidroclorotiazida	FD	1	0.5%	38	Amlodipino-Simvastatina	FC	2	0.9%
11	Amiodarona-levofloxacino	FD	5	2.4%	39	Carbonato de calcio-levotoxina	FC	1	0.5%
12	Amiodarona-propafenona	FC	1	0.5%	40	Enalapril-losartán	FD	1	0.5%
13	Amiodarona-moxifloxacino	FD	2	0.9%	41	Haloperidol-quetiapina	FD	1	0.5%
14	Amiodarona-furosemida	FD	6	2.8%	42	Hidroxicloroquina-leflunomida	FD	1	0.5%
15	Amiodarona-sulfametoxazol/trimetoprima	FD	1	0.5%	43	Moxifloxacino-insulina humana acción rápida	FD	1	0.5%
16	Amiodarona-risperidona	FD	1	0.5%	44	Captopril-alopurinol	FD	8	3.8%
17	Amiodarona-haloperidol	FD	2	0.9%	45	Ivabradina-metoprolol	FD	2	0.9%
18	Amiodarona-tacrolimus	FD	2	0.9%	46	Ivabradina-diltiazem	FC	30	14.2%
19	Amiodarona-amlodipino	FC	2	0.9%	47	Prazosina-nifedipino	FD	1	0.5%
20	Amiodarona-colchicina	FC	1	0.5%	48	Prazosina-metoprolol	FD	1	0.5%
21	Amiodarona-nifedipino	FD	1	0.5%	49	Rifampicina-prednisona	FD	1	0.5%
22	Paroxetina-metoprolol	FC	1	0.5%	50	Omeprazol-sulfato ferroso	FD	3	1.4%
23	Digoxina-netoprolol	FC	14	6.6%	51	Levofloxacin-prednisona	FD	1	0.5%
24	Digoxina-verapamilo	FC	1	0.5%	52	Metoclopramida-sertralina	FD	1	0.5%
25	Digoxina-propranolol	FC	1	0.5%	53	Mirtazapina-escitalopram	FD	1	0.5%
26	Digoxina-espironolactona	FC	8	3.8%	54	Enoxaparina sódica-claritromicina	FD	4	1.9%
27	Digoxina-omeprazol	FC	1	0.5%	55	Enoxaparina sódica-cefrtriaxona	FD	1	0.5%
28	Digoxina-alprazolam	FC	2	0.9%	56	Enoxaparina sódica-sulfametoxazol	FD	1	0.5%
Total: 212									100%

FC: farmacocinética; FD: farmacodinámica; AAS: ácido acetilsalicílico; IECA: inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina.

Tabla 3. Incidencia de interacciones medicamentosas con alimentos. Muestra la incidencia y el porcentaje de las interacciones medicamento-alimento más frecuentemente encontradas. Como podemos ver, el zumo de uva es el alimento más implicado en las interacciones farmacológicas con alimentos (94%)

Medicamento-alimento	Mecanismo	Frecuencia	Porcentaje
Acenocumarol-vitamina k	FD	21	3.5%
Amiodarona-zumo de uva	FC	72	12%
Clopidogrel-zumo uva	FC	418	69.8%
Colchicina-zumo de uva	FC	18	3%
Ivabradina-zumo de uva	FC	26	4.4%
Prasugrel-zumo uva	FC	3	0.5%
Sildenafil-zumo de uva	FC	1	0.2%
Ticagrelor-zumo de uva	FC	4	0.6%
Alprazolam-zumo de uva	FC	25	4.2%
Atorvastatina-zumo de toronja	FC	11	1.8%
Total	FC	599	100%

FC: farmacocinética; FD: farmacodinámica.

demostrado que inhiben el CYP2C19¹¹. El zumo de uva es el alimento más implicado en las interacciones farmacológicas con alimentos (94%), que se identificaron en los pacientes (Tabla 3).

Gracias a la intervención farmacéutica oportuna en cuanto a las interacciones detectadas, solamente el 2.6% se volvieron reales (se presentaron los efectos descritos en dicha combinación de medicamentos), lo cual recalca la necesidad de una intervención farmacéutica oportuna para contribuir a la mejora de la prescripción y administración de medicamentos, siendo estas fases las que demuestran mayor riesgo (Figura 4A), asegurando así la base de los criterios de idoneidad, efectividad, seguridad y eficacia que disminuya la probabilidad de presentar estos efectos.

Las IF y errores en la medicación constituyen un problema clínico mundial importante al cual no se le muestra interés, dado que en la actualidad existen numerosos pacientes que para tratar sus patologías

reciben un elevado número de medicamentos, que administrados simultáneamente generan riesgos graves para el paciente¹².

De tal manera que en las interacciones presentadas en la medicación de los pacientes, el clopidogrel fue el fármaco más relacionado con interacciones farmacocinéticas al prescribirse en combinación con antihipertensivos, bloqueadores de canales de calcio y diuréticos saluréticos; por otra parte la digoxina, prescrita en conjunto con antiarrítmicos, beta-bloqueadores y diuréticos ahorreadores de potasio, y finalmente, la uva tinta es el alimento más asociado a este tipo de interacciones, debido a los flavonoides presentes tanto en la cáscara como en la semilla que contienen ácido elágico y protoantocianidinas que actúan como inductores e inhibidores enzimáticos (FDA, 2001). Las asociaciones de antiarrítmicos como la amiodarona con diuréticos saluréticos, antihipertensivos, anticoagulantes orales y fluoroquinolonas son las principales interacciones farmacodinámicas dadas, seguidas del acenocumarol con antiácidos, fluoroquinolonas, antiplaquetarios y antiinflamatorios no esteroideos, del mismo modo la uva tinta interviene en este tipo de interacciones.

Es bien sabido que existen IF graves que se usan a favor con fines terapéuticos considerando el riesgo-beneficio que le ofrece al paciente¹³, un ejemplo de esto es la combinación de metoprolol con digoxina, usada en pacientes que presentan taquicardia para generar un descenso de la frecuencia cardiaca (bradicardia). Pero también existen IF graves que ponen en peligro la vida del paciente como la del acenocumarol con la amiodarona, que al administrarse en conjunto, hay una inhibición del metabolismo del acenocumarol por parte de la amiodarona mediado por el CYP2C9, con potenciación del efecto anticoagulante¹⁴; cabe mencionar que no todos los pacientes con esta combinación llegan a presentar efectos adversos reales debido a la variabilidad genética, pero en esta combinación un alto número de pacientes reingresa por sobreanticoagulación, sobre todo aquellos pacientes que ya tomaban amiodarona antes del inicio del anticoagulante oral, para evitar riesgos es necesario saber si el paciente ya tomada con anterioridad la amiodarona y ajustarla a dosis más bajas cuando así sea. Tomando en cuenta también los medicamentos de margen terapéutico estrecho como la digoxina y la colchicina, que deben ser monitoreadas para detectar síntomas de intoxicación como náuseas, mareo, vómitos, diarrea, etc.

Otras IF son menos perjudiciales, pero igual de importantes, siendo estas de tipo farmacocinético, que afectan a la absorción del fármaco. Un ejemplo de esto

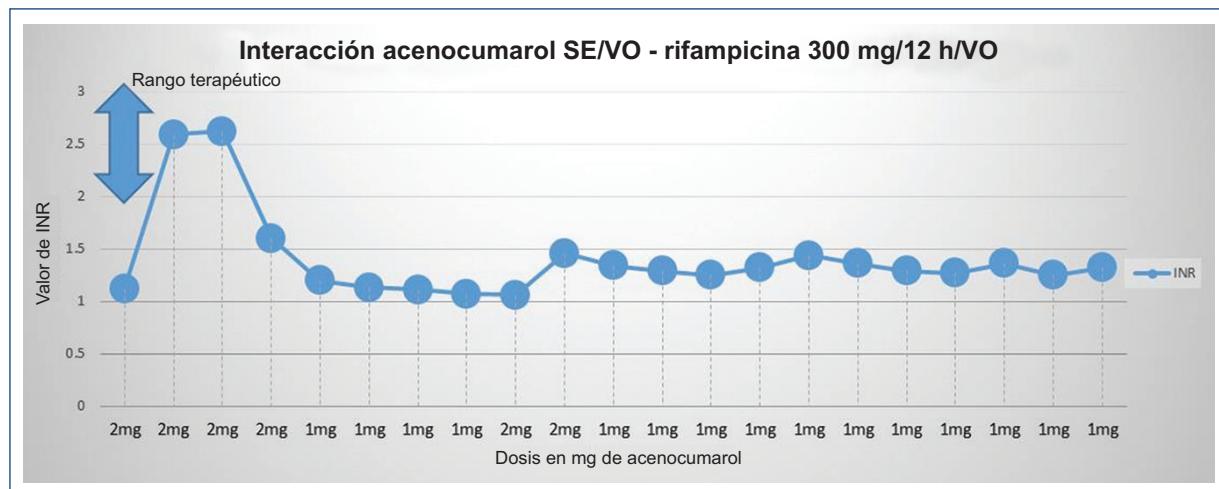


Figura 5. Interacción farmacológica entre acenocumarol y rifampicina. Representación gráfica de la combinación concomitante de acenocumarol y rifampicina, medida por medio del parámetro analítico INR (razón normalizada internacional) para expresar el resultado de la determinación del tiempo de protrombina. SE: Según esquema; VO: vía oral.

es la combinación de sulfato ferroso con omeprazol, en la cual se disminuye la absorción a nivel gastrointestinal de sulfato ferroso a causa del cambio de pH que genera el omeprazol, logrando prevenir este efecto al separar los horarios de administración de los medicamentos.

La definición más aceptada para un error en la medicación es la de «cualquier incidente prevenible que puede causar daño al paciente o dar lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos, cuando éstos están bajo el control de los profesionales sanitarios o del paciente o consumidor¹⁵.

El 14.4% (n = 177) de los pacientes presentó algún tipo de error en la medicación. El 60% (n = 107) cuasi fallas, que son oportunamente identificados y resueltos, mientras que el 40% (n = 70) son eventos adversos que ocasionaron algún tipo de lesión reversible al paciente (Figura 4B). Como menciona Rafael Gutierrez Vega en su artículo, además de los costos generados cuando se presenta un evento adverso, también afecta la seguridad del paciente: pérdida de la confianza, de la seguridad y de la satisfacción de los usuarios; afectación de la relación médico-paciente y repercusiones en los prestadores de servicios¹⁶.

La terapia con warfarina se asocia con muchas interacciones medicamentosas que pueden causar una alteración significativa en su efecto anticoagulante. La rifampicina es un antimicrobiano ampliamente utilizado que tiene interacciones importantes con

varios medicamentos, incluida la warfarina, debido a su fuerte actividad inductora de la glucoproteína P y de las enzimas hepáticas, especialmente CYP2C9, CYP3A4, CYP1A2 y CYP2C19¹⁷. El monitoreo farmacoterapéutico por medio de parámetros analíticos nos permite ver la evolución de la interacción, como ejemplo tenemos a una paciente de 26 años de edad a quien se le realizó un cambio valvular aórtico por prótesis biológica. Se inició acenocumarol bajo esquema, rango de INR (razón normalizada internacional) óptimo 2-3; al iniciar tratamiento concomitante con rifampicina, un potente inductor de enzimas microsómicas hepáticas, aumenta la velocidad del metabolismo en hígado del acenocumarol, dando lugar a una reducción del efecto anticoagulante (Figura 5). Como podemos observar, al administrar el anticoagulante sin la presencia de interacciones el nivel de INR se mantiene dentro de un rango terapéutico para esta paciente y con la administración simultánea de rifampicina no se logra una eficacia terapéutica del anticoagulante.

Por todo ello el monitoreo terapéutico es de gran importancia para conocer la evolución del tratamiento, monitorización de fármacos en la presencia de IF, mala aplicación del tratamiento, población de edad avanzada, síntomas y signos de toxicidad, metabolismo alterado, ineficacia terapéutica y margen terapéutico estrecho, a fin de optimizar el tratamiento farmacológico y detectar inmediatamente efectos indeseados.

Conclusiones

La elaboración de un perfil farmacoterapéutico permite obtener y hacer un correcto análisis de la historia de medicación y otros factores de importancia, para así poder llevar a cabo un monitoreo terapéutico con una intervención oportuna que minimice riesgos que puedan ocasionar daños al paciente, generando así una discusión entre el médico y el farmacéutico a favor de la mejor terapia posible. El objetivo final de la monitoreo es, pues, encontrar un equilibrio entre la máxima eficacia y la mínima toxicidad de un fármaco mediante el ajuste o individualización de la dosis, guiado u orientado por la determinación de parámetros medibles.

Es recomendable afinar estrategias de atención farmacéutica que nos permitan hacer un monitoreo individualizado de los pacientes, a fin de disminuir el riesgo de presentar IF, errores en la medicación, reacciones adversas a medicamentos y perfilar una actuación ante la presencia de estas. Aunque algunas IF ya son muy conocidas, es importante tener presente y hacer presencia de la importancia del monitoreo farmacoterapéutico con el objetivo de brindar información unificada que permita acciones enfocadas al empleo de medicamentos de forma segura.

La participación del farmacéutico en el equipo multidisciplinario de la salud permitió identificar oportunamente IF y errores en la medicación, contribuyendo en la mejora de la prescripción médica sobre la base de criterios de idoneidad, efectividad, seguridad y eficacia, así mismo disminuyendo la probabilidad de presentar efectos reales ante la presencia de estos.

La detección de problemas relacionados a la medicación permitió al farmacéutico participar de manera proactiva e interdisciplinaria en la prescripción médica, coadyuvando en la toma de decisiones al proporcionar información objetiva y actualizada sobre los medicamentos, una conciliación conveniente de la medicación previa y la de egreso y finalmente brindar asesoramiento personalizado a los pacientes sobre su medicación al alta hospitalaria (apego terapéutico).

Por lo que se concluye que es indispensable la integración de un profesional farmacéutico, con el conocimiento o competencia necesarios en la atención intra-hospitalaria, que aborde al equipo multidisciplinario de salud (médico, enfermera y nutriólogo), permitiendo obtener mejores resultados en la farmacoterapia y en la calidad de atención del paciente.

Agradecimientos

Primeramente, agradecemos al Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, por permitirnos llevar a cabo este trabajo de investigación en los servicios de hospitalización, Cardiología Adultos A y B, Hospitalización 8 y 9 pisos, y por la confianza ofrecida para prestar nuestros servicios profesionales farmacéuticos.

En segundo lugar, a la casa de estudios, la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, por el apoyo y hospitalidad brindada para realizar este trabajo por medio de sus pasantes y asesores.

En tercer lugar, a los médicos y enfermeras adscritos y residentes de las áreas por brindarnos su apoyo durante la realización del proyecto.

Y finalmente los autores agradecen ampliamente al Dr. Gustavo Seth Pastelin Hernández por su valioso apoyo en la conducción del presente trabajo, así como a la Mtra. Monserrat Lourdes Puntunet Bates por su orientación y atención a nuestras consultas sobre metodología, que nos permitieron lograr con éxito este trabajo. Así mismo, agradecemos a los compañeros del Departamento de Nutrición por su apoyo personal y profesional, ya que fueron parte importante en el desarrollo de este trabajo.

A todos, muchas gracias.

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Bibliografía

1. Otero López MJ. El papel del farmacéutico en la gestión de seguridad de los medicamentos diez años después de la publicación del informe «Errar es humano». *Farm Hosp.* 2010;34(4):159-62.
2. NORMA Oficial Mexicana NOM-220-SSA1-2016, Instalación y operación de la farmacovigilancia [Internet]. México: Diario Oficial de la Federación; 19/07/2017. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5490830&fecha=19/07/2017
3. Narro Robles J. Modelo de seguridad del paciente del consejo de salud general. Estándares para la certificación de hospitales. Tercera edición. Consejo de Salubridad General; 2015.
4. Lemonnier G, Melo Acevedo MJ, Frutos L, Monasterios M, Hernández R. Importancia de la validación farmacéutica de las prescripciones médicas en el Hospital El Cruce. *RHEC.* 2009;6(10):1230.
5. Velasco Sánchez V, Juárez Molera M, López Parra E, Salamanca Sanz AI, Barrios Martos E, Santos Álvarez P. Análisis de las interacciones medicamentosas en población extrahospitalaria mayor a 65 años. *Semergen.* 2011;35(5):233-7.
6. Chahin RC. Interacciones medicamentosas en pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del hospital universitario "Dr. Ángel Larralde". Junio 2014 a junio 2015. AVFT [Internet]. 2016;35(1):1-6. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642016000100001&lng=es
7. García-Castillo A, Jerjes-Sánchez D, Martínez-Bermúdez P, Azpiri-López JR, Autrey-Caballero A, Martínez-Sánchez C, et al. Registro Mexicano de Síndromes Coronarios Agudos. *Arch Cardiol Mex.* 2005;75(Supl. 1):S6-S19.
8. Brumos LG. Introducción a las interacciones farmacológicas. 1.^a edición. Madrid, España: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH); 2013.
9. Castro-Rodríguez JA, Orozco-Hernández JP, Marín-Medina DS. Polifarmacia y prescripción de medicamentos potencialmente no apropiados en ancianos. *Rev Med Risaralda.* 2016;22:52-7.
10. Fontenele Lima RE, de Bortoli Cassiani SH. Interacciones medicamentosas potenciales en pacientes de una unidad de terapia intensiva de un hospital universitario. *Rev Latino-am Enfermagem.* 2009;17(2).
11. Holmberg MT, Tornio A, Neuvonen M, Neuvonen PJ, Backman JT, Niemi M. Grapefruit juice inhibits the metabolic activation of clopidogrel. *Clin Pharmacol Ther.* 2014;95(3):307-13.
12. Sánchez GR, Flores GA, Aguiar GP, Ruiz BS, Sánchez BCA, Benítez GV, et al. Efectos de la polifarmacia sobre la calidad de vida en adultos mayores. *Revista Fuente.* 2012;4(10):70-5.
13. Lo Presti A, Aular Y, Fernández Y, Carrillo M, Arenas E. Interacciones farmacológicas potenciales en pacientes con enfermedad cardiovascular polimedicados. *Salus.* 2015;19(2):13-9.
14. Lam J, Gomes T, Juurlink DN, Mamdani MM, Pullenayegum EM, Kearon C, et al. Hospitalization for hemorrhage among warfarin recipients prescribed amiodarone. *Am J Cardiol.* 2013;3(112):420-3.
15. Giménez Castellanos J, Herrera Carranza J. Errores de medicación. *Farm Prof.* 2004;18(9):44-51.
16. Gutierrez Vega R. Eventos Adversos y Seguridad del paciente. *Anales de Radiología México.* 2007;3:177.
17. Fahmi, A.M., Abdelsamad, O. & Elewa, H. Rifampin-warfarin interaction in a mitral valve replacement patient receiving rifampin for infective endocarditis: a case report. *SpringerPlus.* 2016;4(5):375-7 <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1653-8>