



ORIGINALES

Artículo bilingüe inglés/español

Protocolo de profilaxis antibiótica preoperatoria para pacientes ortopédicos del Hospital México: un análisis de cumplimiento

Hospital Mexico's preoperative antibiotic prophylaxis protocol for orthopedic patients: a compliance analysis

Laura Campos-Lara¹, Luis David Garro-Zamora², Catalina Lizano-Barrantes³

¹Facultad de Farmacia, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. ²Servicio de Farmacia, Hospital México, Caja Costarricense del Seguro Social, San José, Costa Rica. ³Departamento de Atención Farmacéutica y Farmacia Clínica, Facultad de Farmacia, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

Autor para correspondencia

Catalina Lizano Barrantes
Facultad de Farmacia,
Universidad de Costa Rica
11501-2060 San José, Costa Rica.

Correo electrónico:
catalina.lizano@ucr.ac.cr

Recibido el 18 de mayo de 2020;
aceptado el 3 de septiembre de 2020.
DOI: 10.7399/fh.11479

Cómo citar este trabajo

Campos-Lara L, Garro-Zamora LD, Lizano-Barrantes C. Protocolo de profilaxis antibiótica preoperatoria para pacientes ortopédicos del Hospital México: un análisis de cumplimiento. *Farm Hosp*. 2021;45(2):61-5.

Resumen

Objetivo: Analizar el cumplimiento en la prescripción de la profilaxis antibiótica prequirúrgica, según el protocolo establecido por el Programa de Optimización de Antibióticos y el Servicio de Ortopedia del Hospital México, Caja Costarricense del Seguro Social, ubicado en San José, Costa Rica, de febrero a marzo de 2019. Desde la instauración del protocolo en 2018 no se ha realizado una evaluación de su cumplimiento ni se ha determinado la tasa de infección del sitio quirúrgico.

Método: Estudio observacional retrospectivo; se identificaron los pacientes hospitalizados en el Servicio de Ortopedia desde el 1 de febrero al 31 de marzo de 2019. Se accedió al expediente digital de cada paciente, se caracterizó la profilaxis antibiótica prescrita y se analizó el cumplimiento según el protocolo vigente. Se estimó la tasa de infección de sitio quirúrgico. Se realizó un análisis descriptivo de la población.

Resultados: El estudio incluyó 110 expedientes clínicos. Los antibióticos más prescritos fueron clindamicina y gentamicina de manera concomitante. El cumplimiento de la prescripción de profilaxis antibiótica osciló entre 89,1% y 100% para los criterios considerados en el protocolo, exceptuando dosis y antibiótico al alta (14,3 y 65,8%, respectivamente).

Abstract

Objective: To analyze compliance with a prescribed pre-surgical antibiotic prophylaxis protocol established by the Antimicrobial Stewardship Program team and the Orthopedics Department of Hospital Mexico, a public hospital located in Costa Rica, from February to March 2019. No assessments of compliance with the protocol had been conducted since its introduction in 2018, nor had variations in surgical site infection rates been determined.

Method: This is a retrospective observational study that extended from February 1st to March 31st, 2019. We identified patients hospitalized during the study period in the hospital's Orthopedics Department. We reviewed each patient's medical record to record their prescribed antibiotic prophylaxis. Following an analysis of the overall compliance with the protocol, we made an estimation of the surgical site infection rate as well as a descriptive analysis of the studied population.

Results: The study included 110 clinical records. The most frequently prescribed antibiotics were clindamycin and gentamicin. Compliance with the protocol ranged between 89.1% and 100% across the different criteria, except for *dosing appropriateness* and *prescription of antibiotics at discharge* (14.3% and 65.8%, respectively). The most common non-

PALABRAS CLAVE

Optimización de antibióticos; Profilaxis antibiótica;
Cirugía ortopédica; Cumplimiento de protocolo;
Infección heridas quirúrgicas; Costa Rica.

KEYWORDS

Antimicrobial stewardship; Antibiotic prophylaxis;
Orthopedic surgery; Protocol compliance;
Surgical site infections; Costa Rica.



Los artículos publicados en esta revista se distribuyen con la licencia
Articles published in this journal are licensed with a
Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>
La revista Farmacia no cobra tasas por el envío de trabajos,
ni tampoco por la publicación de sus artículos.

El criterio de incumplimiento más frecuente fue la dosis de gentamicina. La tasa de infección de sitio quirúrgico fue del 5%.

Conclusiones: El protocolo de profilaxis antibiótica prequirúrgica establecido entre el equipo Programa de Optimización de Antibióticos y el Servicio de Ortopedia disminuyó el tiempo de exposición a antibióticos postoperatorios a únicamente 24 horas, y tiene una aceptación y cumplimiento positivo. Sin embargo, deben mejorarse puntos como la prescripción adecuada de la dosis y la no prescripción de antibiótico al egreso. La participación del farmacéutico es vital para el cumplimiento y auditoría de este tipo de protocolos, de modo que la calidad de la profilaxis antibiótica sea garantizada en todos los procedimientos quirúrgicos que así lo requieran.

Introducción

Los *Antimicrobial Stewardship Programs* o Programas de Optimización de Uso de los Antibióticos (PROA) han sido definidos como intervenciones coordinadas por un equipo multidisciplinario para mejorar y medir el uso seguro y apropiado de los antibióticos, al promover la selección del régimen óptimo de éstos, la indicación, dosis, vía de administración y duración correcta¹.

La implementación de estos programas es una de las principales recomendaciones brindadas para mejorar los resultados clínicos de los pacientes con infecciones bacterianas, minimizar la frecuencia de los efectos adversos relacionados (incluyendo la aparición y propagación de la resistencia antimicrobiana) y garantizar la utilización de tratamientos costo-eficaces^{2,3}.

En Costa Rica, en 2019 se oficializó el “Plan de acción nacional de lucha contra la resistencia a los antimicrobianos 2018-2025”, cuyo objetivo es vigilar, reducir y controlar la resistencia a los antimicrobianos que abarcan salud humana, animal y vegetal; el plan promueve la implementación de PROA en los diferentes hospitales del país⁴.

La creación de protocolos que controlen el uso de la profilaxis antibiótica prequirúrgica se basa en la elección y administración oportuna de antibióticos para la prevención de infecciones de sitio quirúrgico (ISQ),

compliance factor was gentamicin’s dosing. The surgical site infection rate was 5%.

Conclusions: The preoperative antibiotic prophylaxis protocol established between the Antimicrobial Stewardship Program team and the Orthopedic Department reduced the length of exposure to postoperative antibiotics to only 24 hours and enjoyed widespread acceptance and a high compliance rate. However, compliance with some criteria must be improved, such as *dosing appropriateness* and *prescription of antibiotics at discharge*. Involvement of the pharmacist is vital for the compliance with and auditing of these types of protocols as pharmacists are uniquely positioned to ensure that high-quality antibiotic prophylaxis is provided in all surgical procedures that require it.

las cuales se estima representan el 20% de las infecciones asociadas al cuidado de la salud, y cuya aparición disminuye la calidad de vida de los pacientes e incrementa los costos sanitarios (prolonga la estancia hospitalaria)^{5,6}. Debido a esto resulta necesario apuntar al control de las mismas para disminuir la morbilidad-mortalidad, la duración y el costo de las necesidades de atención médica del paciente, así como minimizar las consecuencias adversas para la flora microbiana del paciente o la institución^{7,9}.

Desde 2018 en el Hospital México (Caja Costarricense del Seguro Social, CCSS) se conformó un PROA con miembros de los departamentos de infectología, farmacia, microbiología, enfermería y epidemiología. La primera intervención del equipo multidisciplinario fue instaurar de manera coordinada un protocolo de profilaxis antibiótica prequirúrgica para intervenciones de ortopedia; con esta guía se buscó optimizar la profilaxis antibiótica prequirúrgica con lineamientos clínicos y operativos para establecer los antibióticos de elección (Tabla 1), seleccionados acorde con la literatura y la epidemiología del centro médico, para actualizar el protocolo anterior, que establecía una duración de antibióticos postoperatorios de 72 horas.

Tabla 1. Profilaxis antibiótica prequirúrgica de elección para procedimientos del servicio de ortopedia

Procedimiento quirúrgico	Hisopado nasal positivo por SAMR	Hisopado nasal negativo por SAMR
Instrumentación de columna	1. Interconsulta a Infectología	Clindamicina: 600 mg IV prequirúrgico (1 h antes del procedimiento), y luego cada 6 h IV por 24 h
Cirugía de reemplazo de cadera y rodilla	2. Vancomicina: 2 g IV 2 h antes de la cirugía, y luego 1 g IV cada 8 h por 24 h	
Artroscopias con inserción de cualquier implante	+	+
Cirugía de tumor con instrumentación	Gentamicina: 5 mg/kg IV dosis única en el día de la cirugía (máximo 480 mg)*	Gentamicina: 5 mg/kg IV dosis única en el día de la cirugía (máximo 480 mg)*
Procedimiento quirúrgico	Antibióticos de elección	En caso de reacción adversa
Cirugía de osteosíntesis por fractura de cadera		
Laminectomía	Clindamicina 600 mg IV prequirúrgico (1 h antes del procedimiento), y luego cada 6 h IV por 24 h	
Fijaciones internas con reducciones cerradas o abiertas en rodilla, mano o pie		Interconsulta a Infecciosas
Cirugía de tumor sin instrumentación	+	
Cirugía de amputación	Gentamicina** 5 mg/kg IV dosis única en el día de la cirugía (máximo 480 mg)*	
Cirugía de reconstrucción de tejidos y lavado quirúrgico sin fractura		
Procedimientos de rodilla mano o pie que no impliquen instrumentación o implementación de dispositivos foráneos	No requiere profilaxis antibiótica	
Artroscopias sin inserción de implante		

*Independiente de la función renal del paciente. Evitar uso de antiinflamatorios no esteroideos.

**La dosis de gentamicina se basa en el peso real del paciente, a menos que se considere obeso (peso actual del paciente > 30% del peso ideal. En este caso, se debe utilizar la siguiente fórmula:

$$\text{Peso corporal ajustado (kg)} = \text{Peso ideal} + 0,4 (\text{Peso actual} - \text{Peso ideal})$$

SAMR: *Staphylococcus aureus* meticilín-resistente.

Fuente: Programa de Optimización de Antibióticos-Hospital México. Protocolo para el manejo de profilaxis antibiótica en el Servicio de Ortopedia. San José, Costa Rica. 2018.

Tabla 2. Dosis, tiempos de administración e intervalos de redosificación para profilaxis antibiótica prequirúrgica

Antibiótico	Velocidad de infusión máxima recomendada	Intervalo de administración recomendado previo a la incisión	Intervalo de redosificación (desde inicio de dosis preoperatoria)*
Clindamicina	300 mg/10 min	60 min	6 h
Gentamicina	5 mg/kg/60 min	60 min	N/A
Vancomicina	1 g/60 min	120 min**	12 h

*La redosificación intra-operatoria se utiliza en casos de cirugías con duración mayor a 2 h (o cuando la duración excede dos vidas medias del antibiótico) o en caso de pérdida de sangre mayor a 1,5 L. Esta no es recomendada si el paciente posee Clcr < 30 mL/min.

**Excepcionalmente, en casos de dosis mayores a 1 g de vancomicina, no es necesario administrar los 2 g previos a la incisión. Se recomienda completar 1 g de previo, y posteriormente pasar el otro gramo durante la cirugía.

Fuente: Programa de Optimización de Antibióticos-Hospital México. Protocolo para el manejo de profilaxis antibiótica en el Servicio de Ortopedia. San José, Costa Rica. 2018.

Según la epidemiología local del hospital, los gérmenes más frecuentemente aislados en ortopedia entre 2017-2018 fueron *Staphylococcus aureus* y varios bacilos gramnegativos (BGN) tales como *Enterobacter cloacae*, *Providencia rettgeri*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Citrobacter koseri* y *Pseudomonas aeruginosa*. Puesto que la cefalotina registró porcentajes de resistencia mayores al 50% a estos gérmenes, se justificó el uso de clindamicina y gentamicina de manera concomitante, a excepción de un hisopado nasal positivo por *Staphylococcus aureus* meticilín-resistente (SAMR), en donde se indica vancomicina en lugar de clindamicina⁹.

Los objetivos específicos de nuestro estudio eran analizar el cumplimiento de la prescripción de la profilaxis antibiótica establecida en ese protocolo en el periodo de febrero a marzo de 2019, y determinar la tasa de infecciones de sitio quirúrgico en la población de estudio.

Métodos

Se realizó un estudio de carácter observacional retrospectivo para analizar el cumplimiento de la profilaxis antibiótica prequirúrgica en intervenciones ortopédicas. Se trabajó con la totalidad de la población, por lo que la muestra total de expedientes clínicos se definió de acuerdo con el periodo de tiempo analizado. La población de estudio fueron los expedientes clínicos de pacientes hospitalizados del 1 de febrero al 31 de marzo del 2019, sometidos a un procedimiento ortopédico quirúrgico.

Los criterios de exclusión fueron: expedientes incompletos o no disponibles en la plataforma de Expediente Digital Único en Salud (EDUS) y/o expedientes de pacientes cuya intervención no se clasificara dentro de los procedimientos quirúrgicos establecidos en el protocolo del PROA. No se hizo distinción en cuanto a edad, sexo, etnia, inclinación sexual u otra condición. El estudio fue aprobado por el Comité Ético Científico del centro médico.

Se incluyeron como variables del estudio edad, sexo, peso, presencia de alergia medicamentosa, tipo de procedimiento, resultado de hisopado nasal por SAMR, características de los antibióticos (antibióticos, dosis, frecuencia, tiempo de administración previo al procedimiento, duración, prescripción de antibiótico al egreso) y tasa de ISQ. Se registró el cumplimiento de la profilaxis antibiótica prequirúrgica y la presencia o ausencia de ISQ a los 30 días posteriores al procedimiento.

Se diseñó una hoja de recolección de datos y una base de datos para el registro en Microsoft Excel®. Para la recolección del resultado del hisopado nasal por SAMR se utilizó el sistema Labcore®. Además, se consultó el Sistema Integrado de Farmacia (SIFA®) para la verificación del despacho de la profilaxis antibiótica, ambos softwares de la CCSS.

Se realizó un análisis descriptivo de la muestra, las variables cualitativas se describen con su distribución de frecuencias (número y porcentajes). Las variables cuantitativas se describen con su media y desviación estándar (DE), no existieron grupos de comparación. Durante el estudio se analizó el cumplimiento de todos los aspectos definidos en el protocolo en cuestión (Tablas 1 y 2), por último, se determinó la tasa de ISQ.

Resultados

En el presente trabajo se analizaron un total de 110 historias clínicas, correspondientes a 54 hombres (49,1%) y 56 mujeres (50,9%). La edad promedio fue de 58,2 años (DE = 20,2), siendo 48,5 años para los

hombres (DE = 20,7) y 67,5 años para las mujeres (DE = 20,8); el peso promedio fue 71,3 kg (DE = 14,2).

En 7 de los 110 expedientes clínicos (6%) se registraron alergia a medicamentos, y en ningún caso se presentó alergia a los antibióticos establecidos en el protocolo. Los principales procedimientos realizados fueron fijación interna con reducción abierta o cerrada en rodilla, mano o pie (46%), cirugía de reemplazo de cadera o rodilla (25%) y cirugía de instrumentación de columna (14%). En 47 de 110 de los procedimientos realizados era recomendable realizar el hisopado nasal por SAMR, aunque no se documentó en los expedientes.

En la tabla 3 se muestra la frecuencia y porcentaje de las combinaciones de antibióticos prescritos, individualizando la combinación o no de los fármacos. En el caso de la tabla 4, muestra el porcentaje de cumplimiento de la dosis, frecuencia, intervalo de administración previo a cirugía y duración de la cobertura postcirugía del o los antibióticos prescritos, según el protocolo del PROA. Se aclara que, para el criterio de dosis, el porcentaje de cumplimiento se obtuvo tomando 91 de los 110 expedientes clínicos, ya que en 8 casos no fue reportado el peso corporal, por lo cual fueron excluidos para este rubro.

Tabla 3. Profilaxis antibiótica prequirúrgica prescrita durante el estudio, individualizando la combinación o no de los diferentes agentes antimicrobianos

Profilaxis antibiótica prequirúrgica	Frecuencia	Porcentaje
Cefalotina	1	0,91%
Cefalotina + Clindamicina	1	0,91%
Cefalotina + Clindamicina + Gentamicina	1	0,91%
Cefalotina + Vancomicina	1	0,91%
Clindamicina	5	4,55%
Clindamicina + Amikacina	3	2,73%
Clindamicina + Gentamicina	98	89,09%
Total	110	100,00%

Tabla 4. Cumplimiento de la profilaxis antibiótica prequirúrgica según criterios establecidos en el protocolo del PROA y el servicio de ortopedia

Criterios de la profilaxis antibiótica	Frecuencia	Porcentaje
Elección de antibióticos	98	89,1%
Dosis*	13	14,3%
Frecuencia	110	100,0%
Tiempo o intervalo de administración previo a la cirugía	110	100,0%
Duración de la cobertura postcirugía	110	100,0%
Prescripción de antibiótico al egreso	70	65,8%

* Para el criterio de dosis, se consideró un n de 91.

Por otro lado, los antibióticos prescritos como tratamiento al alta fueron trimetoprima-sulfametoxazol (3%), cefalexina 500 mg (33%). En el restante 64% de los casos, no se prescribió ningún antibiótico. Finalmente, la tasa de ISQ en la población durante el periodo de estudio fue de 5%.

Discusión

La profilaxis antibiótica prequirúrgica se ha considerado como una medida efectiva para la prevención y/o disminución del desarrollo de ISQ tras alcanzar concentraciones adecuadas del antibiótico apropiado, en los tejidos y zonas adyacentes a la zona de incisión durante la duración del procedimiento¹⁰⁻¹². Dicho esto, en todos los casos analizados en los que se debió prescribir profilaxis, la misma fue indicada.

De acuerdo con el protocolo establecido (tabla 1), era de esperar que la clindamicina y gentamicina fueran los antibióticos más prescritos (tabla 2), a excepción de algún resultado positivo en el hisopado nasal por SAMR. Sin embargo, en los casos analizados no se registró ningún tamizaje por SAMR.

Ahora bien, al comparar con estudios similares, en Australia, Chandrananth *et al.* determinaron que la elección de antibióticos para profilaxis prequirúrgica obtuvo un cumplimiento del 98,5%; en España, del-Moraluque *et al.* calcularon un cumplimiento de 92,3% para este mismo rubro, valores superiores al obtenido por nuestro estudio (89,1%)^{13,14}. Sin embargo, en comparación con otros estudios, estos porcentajes están en un rango mayor; por ejemplo, se describen tasas de cumplimiento de la selección de antibióticos del 68,5% y de la duración de los antibióticos del 40,7% con respecto a las pautas de comités de enfermedades infecciosas hospitalarias en Qatar¹¹. Datos similares se reflejan en un estudio de 2.373 pacientes en Tokio, donde la tasa de adherencia para la selección de antibióticos se encontraba entre un 53 y un 84%, mientras que la adherencia para la duración de los antibióticos fue de un 38 a un 68%¹⁵.

Con respecto al tiempo de administración de la profilaxis previo a la cirugía, en un estudio similar se reporta un cumplimiento del 98,6%, dato que respalda que los hallazgos encontrados en el presente estudio para dichos criterios fueron mayores que lo reportado en la literatura¹³.

Otro aspecto de análisis es el cumplimiento de la dosis de gentamicina (14,3%); dentro de las principales barreras para cumplir con las pautas recomendadas en el protocolo, se tiene que la mayoría de las prescripciones no consideraron el peso real o documentado. Actualmente lo que se ha determinado es que la dosis de antibiótico administrada debe oscilar siempre dentro del intervalo superior de la dosis terapéutica, es decir, nunca deben ser menores que las dosis estándar de la droga utilizada. La dosis debe repetirse si la intervención quirúrgica dura más del doble de la vida media del antibiótico, o hay una pérdida de sangre superior a 1,5 l tras la administración de fluidos⁶⁻¹⁸.

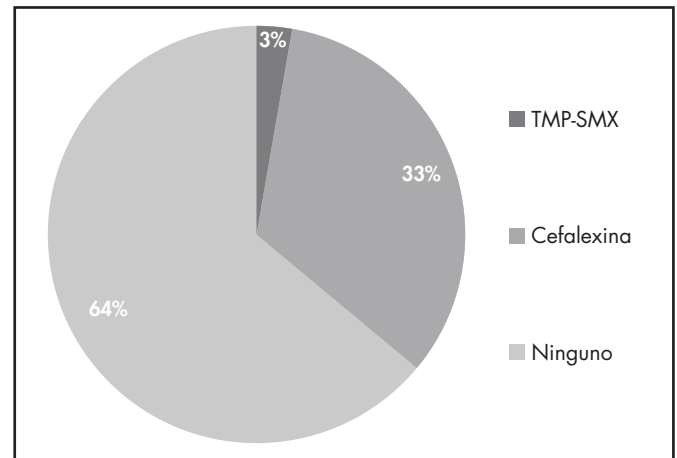
Con base en lo anterior, la principal implicación clínica al analizar las dosis de gentamicina prescritas es la posibilidad de no alcanzar la concentración sérica necesaria para lograr el efecto bactericida del fármaco, ya que en un 71,6% de los pacientes a los cuales se les prescribió gentamicina, la dosis fue menor a la dosis que debió prescribirse en función del peso, tal y como establece el protocolo (el 28,4% restante recibió una dosis mayor a la establecida por el protocolo). A su vez, al ser los aminoglucósidos fármacos dependientes de concentración, la administración de una dosis inferior al esquema propuesto en la literatura (5-7 mg/kg cada 24 horas), podría provocar variaciones en la meta terapéutica deseada^{19,20}.

El segundo factor de más incumplimiento fue la prescripción de antibiótico al egreso del paciente; el resultado esperable era que pocos pacientes recibieran antibióticos al egreso; no obstante, en el 33% de los casos se prescribió cefalexina (Figura 1), que además no era de elección para ningún tipo de paciente egresado. Queda la duda sobre la razón del incumplimiento, sin embargo no era objetivo del presente estudio.

En ambos casos, la propuesta para mejorar el cumplimiento de dicho protocolo es la educación continua y concienciación por parte del grupo PROA a las jefaturas de ortopedia, enfermería y farmacia, de modo que se refresque el contenido de la guía al personal de los servicios, principalmente a los diferentes médicos residentes que continuamente rotan por este, ya que vienen de otros centros médicos con diferentes prácticas y guías.

Por parte del farmacéutico, al ser el profesional encargado de validar las prescripciones, se puede solicitar la inclusión de peso en la receta de la profilaxis antibiótica prequirúrgica, lo cual reforzaría la utilización

Figura 1. Cobertura antibiótica prescrita al egreso de la población de estudio.



del peso real del paciente para el cálculo de la dosis de gentamicina. Adicionalmente, el farmacéutico también debe revisar la historia clínica del paciente para comprobar que no presente alergias, verificar que la velocidad y el tiempo de administración del antibiótico sea el adecuado y vigilar que las dosis postoperatorias no superen una duración de 24 horas. Por lo tanto, dicho profesional también debe procurar revisar la necesidad de la prescripción de antibiótico al egreso, de modo que se solicite al personal médico la debida justificación en aquellos casos en los que se indique dicho criterio.

Según estudios de vigilancia de la incidencia de ISQ, las infecciones de la incisión profundas y de órgano-espacio ocasionan dos tercios de todas las ISQ, y la profilaxis antibiótica es una medida de eficacia para disminuir la tasa de este tipo de infecciones significativamente, con la consiguiente reducción de la estancia hospitalaria, costos asociados al cuidado y morbilidad de los pacientes^{4,21}.

La tasa de ISQ en la población de estudio fue del 5%; vale la pena destacar que al comparar la tasa de ISQ reportada en este estudio con otras tasas expuestas en la literatura, esta se encuentra dentro de los rangos reportados que van de 1 al 5%, aspecto que indica que las medidas de profilaxis planteadas por el protocolo mantienen la incidencia de ISQ dentro de los rangos estimados. Asimismo, se han realizado estudios en Singapur y en Estados Unidos en los que el cumplimiento general de las pautas de profilaxis prequirúrgica también tuvo una reducción estadísticamente significativa en la tasa de ISQ²².

La naturaleza retrospectiva, así como el tiempo del estudio (2 meses) fueron limitaciones anticipadas en el diseño de éste. Otra limitación fue considerar la elección de la profilaxis antibiótica prequirúrgica como correcta en los casos donde no se logró documentar resultados del tamizaje por SAMR en aquellos pacientes que lo requerían. Lo anterior implica un sesgo en el estudio y, a su vez, en la práctica clínica, ya que la presencia de patógenos como el SAMR en un paciente sometido a cirugía cambia el panorama de la cobertura antibiótica que requiere éste, de manera que, si no se administra la profilaxis correcta, se expone al paciente a un posible fallo en el tratamiento y, por ende, al posible desarrollo de una ISQ.

Asimismo, el tiempo de seguimiento se vio limitado, ya que éste no se extendió más allá de los 30 días después de la cirugía, no considerando aquellas ISQ que se pudieran haber desarrollado posteriormente a este tiempo, tales como infección crónica tardía²³. Esto debería tenerse en cuenta al analizar las incidencias alcanzadas, así como para análisis posteriores. Aun así, se cumplió con el objetivo principal del estudio, el cual era analizar el cumplimiento de la profilaxis antibiótica prequirúrgica establecida en el protocolo del PROA, por lo que los resultados de la investigación no se ven afectados por ello.

Conclusiones

El protocolo de profilaxis antibiótica prequirúrgica establecido entre el PROA y ortopedia disminuyó el tiempo de exposición a antibióticos postoperatorios pautado en el pasado a únicamente 24 horas, tiene una acep-

tación y cumplimiento positivo; sin embargo, puntos como la prescripción adecuada de la dosis y la no prescripción de antibiótico al egreso deben mejorarse. Las barreras para el incumplimiento del protocolo en cuestión incluyen la no consideración del peso real reportado en el expediente clínico del paciente para el cálculo de la dosis prescrita de gentamicina y la prescripción inadecuada de antibioticoterapia al egreso.

El estudio destaca el potencial para que el farmacéutico participe facilitando la evaluación del cumplimiento de las pautas establecidas por el grupo PROA, de modo que la calidad de la profilaxis antibiótica sea garantizada en todos los procedimientos quirúrgicos, así como la necesidad de que el PROA brinde educación continua a todos los servicios implicados, para asegurar las buenas prácticas de prescripción y administración de antibióticos a fin de minimizar los efectos adversos asociados a la utilización de antimicrobianos.

Con las pautas establecidas por el PROA se ha mantenido una tasa de ISQ aceptable de acuerdo con lo consultado en la literatura, confirmando así que todos los pacientes que sean sometidos a una cirugía de tipo ortopédica de acuerdo con el protocolo establecido deben recibir la combinación de clindamicina (o vancomicina, según el resultado del hisopado nasal por SAMR) y gentamicina para una efectiva y adecuada profilaxis antibiótica quirúrgica.

Financiación

Sin financiación.

Bibliografía

1. Barlam TF, Cosgrove SE, Abbo LM, MacDougall C, Schuetz AN, Septimus EJ, *et al.* Executive summary: Implementing an antibiotic stewardship program: Guidelines by the infectious diseases society of America and the society for healthcare epidemiology of America. *Clin Infect Dis.* 2016;62(10):1197-202. DOI: 10.1093/cid/civ217
2. Rice LB. Antimicrobial Stewardship and Antimicrobial Resistance. *Med Clin North Am.* 2018;102(5):805-18. DOI: 10.1016/j.mcna.2018.04.004
3. Villegas MV, Zurita J, Quirós R, Hara L, Blanco MG, Cañete PG, *et al.* Guía para la implementación de un programa de optimización de antimicrobianos (PROA) a nivel hospitalario. Quito: Asociación Panamericana de Infectología; 2016.
4. Decreto 41385 S, de 4 enero 2019, para Oficialización y declaratoria de interés público y nacional del "Plan de acción nacional de lucha contra la resistencia a los antimicrobianos. Costa Rica 2018-2025. Gobierno de Costa Rica. San Jose, Costa Rica; 2019.
5. Solís-Téllez H, Mondragón-Pinzón EE, Ramírez-Marino M, Espinoza-López FR, Domínguez-Sosa F, Rubio-Suárez JF, *et al.* Análisis epidemiológico: profilaxis y multiresistencia en cirugía. *Rev Gastroenterol Mex.* 2017;82(2):115-22. DOI: 10.1016/j.rgmx.2016.08.002
6. Asensio Á. Infección de la localización quirúrgica. Profilaxis antimicrobiana en cirugía. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2014;32(1):48-53. DOI: 10.1016/j.eimc.2013.11.003
7. Asín-Prieto E, Rodríguez-Gascón A, Isla A. Applications of the pharmacokinetic/pharmacodynamic (PK/PD) analysis of antimicrobial agents. *J Infect Chemother.* 2015;21(5):319-29. DOI: 10.1016/j.jiac.2015.02.001
8. Organización Mundial de la Salud. Resistencia a los antibióticos [Internet]. Ginebra; 2018. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antibioticos>
9. Programa de Optimización de Antibióticos-Hospital México. Protocolo para el manejo de profilaxis antibiótica en el Servicio de Ortopedia. San José, Costa Rica; 2018.
10. Dellinger EP. Prophylactic Antibiotics: Administration and Timing before Operation Are More Important than Administration after Operation. *Clin Infect Dis.* 2007;44(7):928-30. DOI: 10.1086/512198
11. Abdel-Aziz A, El-Menyar A, Al-Thani H, Zarour A, Parchani A, Asim M, *et al.* Adherence of surgeons to antimicrobial prophylaxis guidelines in a tertiary general hospital in a rapidly developing country. *Adv Pharmacol Sci.* 2013;2013:1-6. DOI: 10.1155/2013/842593
12. Liu Z, Norman G, Iheozor-Ejiofor Z, Wong JKF, Crosbie EJ, Wilson P. Nasal decontamination for the prevention of surgical site infection in *Staphylococcus aureus* carriers. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 5. Art. No.: CD012462. DOI: 10.1002/14651858.CD012462.pub2
13. Chandrananth J, Rabinovich A, Karahalios A, Guy S, Tran P. Impact of adherence to local antibiotic prophylaxis guidelines on infection outcome after total hip or knee arthroplasty. *J Hosp Infect.* 2016;93(4):423-7. DOI: 10.1016/j.jhin.2016.02.019
14. Del-Moral-Luque JA, Checa-García A, López-Hualda, Villar-del-Campo MC, Martínez-Martin J, Moreno-Coronas FJ, *et al.* Adecuación de la profilaxis antibiótica en la artroplastia de rodilla e infección del sitio quirúrgico: estudio de cohortes prospectivo. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2017;61(4):259-64. DOI: 10.1016/j.recot.2017.04.001
15. Imai-Kamata S, Fushimi K. Factors associated with adherence to prophylactic antibiotic therapy for elective general surgeries in Japan. *Int J Qual Heal Care.* 2011;23(2):167-72. DOI: 10.1093/intqhc/mzq080
16. Cisneros JM, Rodríguez-Baño J, Mensa J, Trilla A, Cainzos M. Antimicrobial prophylaxis in surgery. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2002;20(7). DOI: 335-340. 10.1016/S0213-005X(02)72812-7
17. Sociedad Argentina de Infectología. Guía para la profilaxis antibiótica prequirúrgica [Internet]. Argentina; 2015. Disponible en: http://clinicainfectologica2hnc.webs.fcm.unc.edu.ar/files/2018/04/Guia_Profilaxis-Quirurgica.pdf
18. De Lissovoy G, Fraeman K, Hutchins V, Murphy D, Song D, Vaughn BB. Surgical site infection: Incidence and impact on hospital utilization and treatment costs. *Am J Infect Control.* 2009;37(5):387-97. DOI: 10.1016/j.ajic.2008.12.010
19. Carrillo ER, Zavaleta BM, Álvarez AH, Carrillo CDM, Carrillo CCA. La importancia de los parámetros farmacocinéticos y farmacodinámicos en la prescripción de antibióticos. *Rev Fac Med UNAM.* 2013;56(3):5-11.
20. Roberts JA, Norris R, Paterson DL, Martin JH. Therapeutic drug monitoring of antimicrobials. *Br J Clin Pharmacol.* 2012;73(1):27-36. DOI: 10.1111/j.1365-2125.2011.04080.x
21. Díaz-Agero Pérez C, Robustillo Rodela A, Pita López MJ, López Fresneña N, Monge Jodrú V. Surgical wound infection rates in Spain: Data summary, January 1997 through June 2012. *Am J Infect Control.* 2014;42(5):521-4. DOI: 10.1016/j.ajic.2013.12.016
22. Young B, Ng TM, Teng C, Ang B, Tai HY, Iye DC. Nonconcordance with surgical site infection prevention guidelines and rates of surgical site infections for general surgical, neurological, and orthopedic procedures. *Antimicrob Agents Chemother.* 2011;55(10):4659-63. DOI: 10.1128/AAC.00562-11
23. Ariza J, Euba G, Murillo O. Infecciones relacionadas con las prótesis articulares. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2008;26(6):380-90. DOI: 10.1157/13123843

Agradecimientos

Al Servicio de Farmacia del Hospital México por brindar el acceso a los diferentes bases de datos utilizadas para la recolección de los datos de este estudio, y a los diferentes profesionales tanto del centro médico como de la Facultad de Farmacia por todo el apoyo brindado, especialmente al Dr. Carlos Ramírez Valverde por todos sus consejos.

Conflicto de intereses

Sin conflictos de interés.

Aportación a la literatura científica

El estudio muestra al farmacéutico hospitalario como facilitador del diseño, evaluación y cumplimiento de las pautas de prescripción establecidas por un Programa de Optimización de Antibióticos para que, de este modo, se garantice la calidad de la profilaxis antibiótica en todos los procedimientos quirúrgicos de ortopedia, además de evidenciar la implementación de equipos multidisciplinares en la Seguridad Social de Costa Rica.

Según los resultados obtenidos, se reafirma la necesidad de acompañar a estas intervenciones con educación continua de los miembros de todos los servicios implicados, para optimizar las buenas prácticas de prescripción y administración de antibióticos y minimizar los efectos adversos asociados a la utilización de antimicrobianos.