



Universidad de Valladolid



TRABAJO FIN DE MÁSTER

**Antibioterapia oftalmológica postquirúrgica:
actuación de enfermería**

Máster en Enfermería Oftalmológica: 2019-2020

Autora: Dácil Correa Delgado

Tutora: Verónica Velasco González

Junio 2020



Dácil Correa Delgado

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

La resistencia antimicrobiana es uno de los principales problemas de salud a nivel mundial, con incidencia socioeconómica. Las complicaciones que pueden sufrir los pacientes oftalmológicos, tras una intervención quirúrgica, certifican la necesidad de realizar una guía de actuación. El buen uso de la antibioterapia postquirúrgica es necesario para disminuir las infecciones y evitar la resistencia.

OBJETIVO

Diseñar un protocolo de utilización de antibióticos en el postoperatorio de una intervención oftalmológica, para evitar infecciones, y la resistencia de las bacterias frente a los antibióticos usados en su prevención y tratamiento.

METODOLOGÍA

Búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos: PubMed, Dialnet, Scielo, Biblioteca Cochrane, Biblioteca Virtual de la Salud y CUIDEN. Se han seleccionado 28 artículos implicados en el desarrollo de este protocolo.

CONCLUSIONES

Este protocolo se ha enfocado en describir cuál es el método de actuación a la hora de aplicar antibióticos tras una intervención oftalmológica, para que se reduzca al máximo la resistencia que presentan actualmente las bacterias a los mismos, y cuáles son las indicaciones que se deben tener en cuenta de cara a la mejor actuación en favor de la salud de los pacientes frente a infecciones.

PALABRAS CLAVE

Antibióticos, terapia antibiótica, resistencia, oftalmología, postoperatorio, enfermería.



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VI
ABREVIATURAS.....	VI
1. INTRODUCCIÓN/JUSTIFICACIÓN	1
1.1. Antecedentes históricos	1
1.2. Definición de antibiótico y resistencia a los mismos	2
1.3. Antibioterapia en oftalmología	5
1.3.1. Instilación de antibioterapia en oftalmología	7
1.4. Justificación	8
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	10
2.1. Hipótesis.....	10
2.2. Pregunta de investigación	10
2.3. Objetivos primarios y secundarios.....	11
3. METODOLOGÍA	12
3.1. Diseño	12
3.2. Estrategia de búsqueda.....	12
3.3. Estrategia de selección	12
4. DESARROLLO DEL TEMA.....	13
4.1. Rol de la enfermera en el uso de antibióticos oftalmológicos en fase postquirúrgica	13
4.1.1. Cuidados postquirúrgicos.....	15
4.1.2. Educación para la salud de los cuidados postquirúrgicos que deben realizar los pacientes.....	18
4.2. Posibles reacciones adversas de los antibióticos de uso oftalmológico	18
4.3. Pautas de prevención para evitar la resistencia de los antibióticos derivada de su mal uso por parte de los pacientes.....	20
5. DISCUSIÓN	22
5.1. Esquema DAFO (Debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades)	25
5.2. Implicaciones en la práctica clínica	26
5.3 Futuras líneas de investigación.....	27
6. CONCLUSIONES	28
7. BIBLIOGRAFÍA	29
8. ANEXO	32



Dácil Correa Delgado

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Diagrama PICO.....	10
-------------------------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Microorganismos que desarrollan resistencia a antibióticos	4
Tabla 2.- Antibióticos usados en oftalmología, tipos y vías de administración...	32
Tabla 3.- Antibióticos usados en oftalmología y la metodología de resistencia frente a ellos.....	8
Tabla 4.- Preparación de inyecciones de antibióticos intravítreos.....	17
Tabla 5.- Dosis de antibióticos intravítreos en las inyecciones intravítreas.....	17
Tabla 6.- Porcentajes de endoftalmitis tras la aplicación de cefuroxima intracameral como profilaxis antibiótica y sin él.....	23
Tabla 7.- Incidencia de endoftalmitis según procesos.....	24
Tabla 8.- Tabla DAFO	25

ABREVIATURAS

CMI: Concentración Mínima Inhibitoria

EMA: Agencia Europea del Medicamento

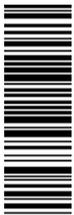
ESCRS: *The European Society of Cataract and Refractive Surgeons*

FDA: *Food and Drug Administration*

GLASS: Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos

OMS: Organización Mundial de la Salud

PAE: Proceso de Atención de Enfermería



1. INTRODUCCIÓN/JUSTIFICACIÓN

En los últimos tiempos, la resistencia antimicrobiana se ha convertido en un grave problema para la salud y la economía mundial, reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Foro Económico Mundial. Si no se ponen soluciones a tiempo, el problema puede llegar a que los agentes antibióticos no sean capaces de combatir las infecciones que desarrollan enfermedades en los humanos. Uno de los principales motivos que provocan la resistencia es el mal uso que hacen los pacientes de los antibióticos (1), por ello la importancia que supone el papel de la enfermería en el postoperatorio de una intervención, como agentes educadores en la forma correcta del uso de los antibióticos, para tratar de evitar la resistencia.

1.1. Antecedentes históricos

El tratamiento antimicrobiano comenzó en la Antigüedad. En el año 2.500 a.C. en China, se usaba el moho de la soya en el tratamiento de furúnculos, carbunco y otras infecciones dermatológicas. En la misma época están datados escritos que demuestran el uso en Egipto de la mirra en la curación de las heridas. En el año 400 a.C. en Grecia, *Hipócrates*, describió las propiedades de la mirra, y en Roma, *Celsus* volvió a hacer uso de ella junto al barbarum, en el tratamiento de las infecciones (2).

En la era pre-antimicrobiana, en el año 1865, *Lister* demostró el uso del fenol líquido como desinfectante del instrumental quirúrgico, heridas y zona ambiental, logrando así la disminución de la mortalidad (2).

La era bacteriológica comenzó con *Koch* en 1876 cuando aisló el *Bacillus anthracis*. *Louis Pasteur* en 1887 describió el fenómeno de la antibiosis, en el que se produce una interferencia entre diferentes agentes infecciosos (los antibióticos hacen de intermediarios entre los organismos patógenos y los organismos perjudicados en la competición biológica). *Pasteur* describió cómo bacterias ambientales podrían destruir la *Bacillus anthracis*, y cómo animales infectados también podían ser causa de la destrucción. En esta época también se utilizó una sustancia altamente tóxica para el tratamiento de la infección de neumonía neumocócica, cuya utilización extrema llegó a producir la resistencia, puede decirse que es la primera vez que apareció este fenómeno (2).



Dácil Correa Delgado

En los tiempos modernos comenzó la era antimicrobiana cuando en 1928 *Alexander Fleming* descubrió la penicilina. Aisló un producto capaz de inhibir el crecimiento de *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis*, *Neisseria gonorrhoeae*, y otros *streptococos*. El primer paciente tratado con penicilina en 1945, fue un policía londinense, *Albert Alexander*, con septicemia estreptocócica por una infección en una herida de la cara. En inicio tuvo una buena respuesta clínica, pero finalmente murió un mes después por falta de producto (3). En el año 1945 *Fleming*, *Florey* y *Chain* recibieron el Premio Nobel por los estudios acerca de la penicilina. El progreso y desarrollo de la era antimicrobiana se aceleró con el descubrimiento de otros compuestos: actinomicina, aislada por *Selman Waksman* en 1940, estreptotricina descubierta en 1942, y la estreptomycinina en 1944 por *Albert Schatz*, que fue el segundo antibiótico útil tras la penicilina. *Waksman* bautizó estos compuestos como antibióticos (2).

1.2. Definición de antibiótico y resistencia a los mismos

Según la OMS (4), “los antibióticos son medicamentos utilizados para prevenir y tratar las infecciones bacterianas. La resistencia a los antibióticos se produce cuando las bacterias mutan en respuesta al uso de estos fármacos”.

También se define un antibiótico como aquella sustancia química generada por un microorganismo, o sintetizada químicamente, para inhibir del desarrollo de los microorganismos (5).

La resistencia puede ser natural o adquirida, la natural es como método para proteger su especie. La resistencia adquirida se produce por cambios en la composición genética y genera problemas severos en la práctica clínica (1), se puede producir mediante variabilidad genética, cambio de permeabilidad en la membrana interna, inhibición de enzima o variación en las glicoproteínas de la pared (2,6,7).

En los últimos tiempos se han hecho visibles diferentes microorganismos resistentes a los antimicrobianos, entre ellos: *Mycobacterium tuberculosis*, *Enterococcus faecium*, *Acinetobacter spp* y *Pseudomonas spp*, en gran medida como consecuencia del abuso de los antibióticos. El fenómeno de la resistencia tiene varias causas, entre ellas el uso excesivo y de modo incorrecto de los antibióticos, el no desarrollo de nuevos medicamentos por parte de las



farmacéuticas, por la dura reglamentación y falta de incentivos económicos (1). La resistencia incrementa los costos médicos, las estancias hospitalarias y aumenta la mortalidad (2,3).

Es necesario un cambio en el modo de comportarse frente a las infecciones, las ideas son (1,2,4):

- Programas educativos para racionalizar el uso de antibióticos, dirigidos tanto a profesionales sanitarios y a la sociedad.
- Rotación clínica en el uso de antibióticos en los centros de salud.
- Creación de vacunas.
- Nuevas moléculas antibióticas diseñadas por las compañías farmacéuticas.
- Programas de vigilancia de cepas resistentes.
- Evitar la propagación de microorganismos por medio de hábito higiénicos

El principal peligro de esta progresiva falta de efecto de los antibióticos frente a los microorganismos, es volver a la era pre-antimicrobiana, junto al aumento de gasto en los servicios de salud, y los peligros de morbi-mortalidad que generan los microorganismos (1).

En la tabla 1, se muestran los principales microorganismos que generan infecciones en el ser humano, y los antibióticos a los que presentan resistencia (1).

La OMS, aprobó en mayo de 2015, en la 68ª Asamblea Mundial de la Salud, el Plan de Acción Mundial sobre la Resistencia a los Antimicrobianos (8), incluidos los antibióticos, poniendo en valor el consenso en el mundo acerca de la relevancia que tienen la resistencia en la salud (4,6,8). El Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos (GLASS) (6), se crea como objetivo sobre la Resistencia a los Antimicrobianos(8). Este sistema obtiene, analiza e intercambia datos normalizados validados acerca de la resistencia, de los diferentes países que aplican el sistema, para así tomar decisiones, medidas y llevar a cabo labores de sensibilización acerca de la resistencia (6).



Tabla 1.- Microorganismos que desarrollan resistencia a antibióticos (1)

<i>Microorganismos</i>	<i>Antibióticos</i>
<i>Escherichia coli</i>	Cefalosporinas, Quinolonas, Ampicilina, Ácido Nalidixico, Trimetroprina-Sulfametoxazol, Clindamicina, Ampicilina/Sulbactam.
<i>Enterococcus sp</i>	Vancomicina, Ampicilina, Ciprofloxacina, Cefalosporinas, Aminoglucósidos.
<i>Staphylococcus aureus</i>	Penicilina, Oxacilina, Ampicilina, Trimetroprina-Sulfametoxazol, Ciprofloxacina, Levofloxacina, Clindamicina, Gentamicina, Cefalexina, Ampicilina/Sulbactam, Vancomicina, Macrólidos.
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Levofloxacino, Oxacilina, Linezolid, Clindamicina, Cefalexina.
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Betalactámicos, Cloranfenicol, Eritromicina, Tetraciclina, Trimetroprina-Sulfametoxazol, Fluoroquinolonas, Penicilina, Aminoglucósidos.
<i>Streptococcus pyogenes</i>	Betalactámicos, Macrólidos, Aminoglucósidos, Sulfonamidas.
<i>Streptococcus agalactiae</i>	Vancomicina, Aminoglucósidos.
<i>Acinetobacter sp.</i>	Meropenem, Imipenem, fluoroquinolonas, Aminoglucósidos, Trimetroprina-Sulfametoxazol, Tetraciclinas, Macrólidos, Gentamicina, Amikacina, Clindamicina.
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Quinolonas, Cefalosporinas tercera generación, Carbapenémicos, Macrólidos, Aminoglucósidos, Tetraciclinas, Penicilina.
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Cefalosporinas, Carbapenémicos, Ampicilina, Gentamicina, Amikacina.
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Fluoroquinolonas, Cefalosporinas, Macrólidos, Carbapenémicos.
<i>Micobacterium tuberculosis</i>	Carbapenémicos, Linezolid, Estreptomina, Cefalosporinas, Penicilinas.
<i>Clostridium perfringens</i>	Clindamicina, Cloranfenicol, Penicilina.
<i>Moraxella catarrhalis</i> y <i>Haemophilus influenzae</i> .	Betalactámicos, Macrólidos.
<i>Shigella sp.</i>	Ampicilina, Cloranfenicol.
<i>Proteus sp</i> y <i>Salmonella sp.</i>	Ciprofloxacina.

En este plan de acción global participan la población, los profesionales de la salud y el gobierno. Con respecto a la población, solo han de tomar antibióticos si les son prescritos por un profesional sanitario, con las instrucciones oportunas, se debe evitar contraer infecciones con los métodos de higiene necesarios, como el lavado de manos. El papel de los profesionales de salud es de vital importancia para poder controlar la resistencia a los antibióticos, evitando infecciones, mediante la limpieza y desinfección de todo el material utilizado, así como su propio entorno de trabajo, la higiene de manos y la prescripción controlada de los antibióticos, cuando solo sean necesarios, así como la educación al paciente en el uso correcto de los mismos. También es función de los profesionales, hacer llegar los datos acerca de las resistencias a los equipos de vigilancia pertenecientes al GLASS (6). Los Gobiernos por su parte, se encargan de llevar a cabo planes nacionales para hacer frente a la resistencia, y controlar del mismo modo las infecciones provocadas



por bacterias resistentes, mediante estrategias y diseño de reglamentación para el uso de los antibióticos, informando también al GLASS (8).

La primera fase de implementación del GLASS comprende el periodo del 2015 al 2019. Se han proporcionado las herramientas y normas apropiadas para establecer una vigilancia sistemática de las infecciones bacterianas que afectan al ser humano, han agregado países al sistema y elaborado informes mundiales sobre la aplicación de antimicrobianos y las tasas de resistencia a los mismos (6).

El GLASS diseñó un plan estratégico con cinco objetivos principales:

- “Mejorar la sensibilización y el conocimiento de la resistencia a los antimicrobianos”.
- “Aumentar la vigilancia y la investigación”.
- “Disminuir las infecciones”.
- “Optimizar el uso de antibióticos”.
- “Realizar inversiones sostenibles en la lucha contra la resistencia a los antimicrobianos” (6).

1.3. Antibioterapia en oftalmología

El uso de antibióticos en oftalmología y la resistencia a los mismos por parte de los microorganismos, genera un impacto socioeconómico vital, los antibióticos evitan las complicaciones que causan las infecciones oculares tan graves como la endoftalmitis, que pueden llegar a provocar la pérdida del globo ocular (1,9).

Existen cuatro vías diferentes de administración, que llegan a concentraciones de antimicrobianos aceptables en los tejidos oculares:

- La más común es la vía tópica, gotas, se usan en el tratamiento de infecciones, profilaxis en intervenciones quirúrgicas y en traumas oculares.
- Inyección intravítrea.
- Vía parenteral sistémica.
- Inyección subconjuntival (5).

La conjuntiva es una estructura rica en vasos sanguíneos, y esta característica permite una mayor absorción y se logra así concentraciones adecuadas, no sucede intraocularmente. Mediante la circulación perilímbica,



Dácil Correa Delgado

conseguimos altas concentraciones de fármacos en esclerótica y córnea, no en el humor acuoso y ni en el humor vítreo, pues el antibiótico permanece fuera del epitelio pigmentado de la retina (10).

Habitualmente se utilizan en la antibioterapia tópica fluoroquinolonas de 4ª generación: gatifloxacino o moxifloxacino (11).

Los primeros antibióticos intracamerales fueron la gentamicina y la tobramicina, de la familia de los aminoglucósidos, que provocaban mucha toxicidad en la mácula, se utilizaron preferentemente en traumatismos intraoculares, contra cepas Gram -. También se usa por vía intracameral, la vancomicina, eficaz contra las bacterias Gram + e ineficaz contra las Gram - (5,12).

Actualmente se utiliza cefuroxima intracameral (del grupo de las cefalosporinas), como profilaxis en la cirugía de cataratas, aunque no es el tratamiento de elección si hay infección. Se ha comprobado que hay 5 veces más casos de endoftalmitis cuando no se utiliza. También se administra por vía intracameral el moxifloxacino (fluoroquinolona) en la profilaxis de infecciones oculares (5). En las lesiones traumáticas, se previene la infección usando vancomicina y ceftazidima por vía intravítrea. En los ojos con cuerpo extraño se usa gentamicina y clindamicina (11).

En cuanto a los antibióticos inyectados de forma subconjuntival tienen 12 horas de duración, alcanzando niveles terapéuticos, no en el vítreo, que no consigue alcanzar de modo correcto (5).

Otro método de aplicación de antibióticos era a través de la solución de irrigación, la vancomicina, inconvenientes: exposición del antibiótico al personal del quirófano al manipularlo, y la variable dosis administrada en caso de complicaciones, no está demostrada su eficacia (13).

La antibioterapia sistémica tiene una penetración variable en humor acuoso, y escasa en humor vítreo. Además, presenta efectos adversos y altera los patrones de resistencia. Las quinolonas fluoradas son las que presentan mejor penetración además de poseer un amplio espectro de actuación, junto con una baja tasa de resistencias (5).

En el tratamiento de la endoftalmitis, en concreto de su variante aguda, se han de conseguir concentraciones elevadas en el vítreo, en las 24 horas posteriores



a la intervención (10). El tratamiento inicial debe aplicarse en las 3 horas posteriores a la aparición de la sintomatología, y junto con la inyección de antibióticos en el vítreo, además de corticoides y medicación sistémica (14).

Los antibióticos que se inyectan en este tratamiento inmediato son vancomicina (1 mg en 0,1 ml), amikacina (0,4 mg en 0,1 ml), esta última presenta riesgo de provocar toxicidad retiniana y si el ojo ha sido vitrectomizado, debe ser reducida la dosis al 50%. Otra opción sería ceftazidima (2 mg en 0,1 ml). En algunos casos se inyecta también moxifloxacino (quinolonas de 4ª generación) (14).

Se usa tratamiento sistémico por vía oral de apoyo, gatifloxacino o moxifloxacino (máximo 10 días), en una dosis de 400 mg cada 24 horas. Lo que se hace habitualmente es aplicarlo durante una semana y después interrumpirlo de modo brusco (14).

Los antibióticos aplicados en la profilaxis antibacteriana, deben ser efectivos frente a los principales microorganismos culpables de infecciones, en concreto, algunas de las especies de *Staphylococcus* y varios organismos Gram -, junto con algunas *Pseudomonas* (11). Los antibióticos más usados en oftalmología, los tipos y vías de administración los mostramos en la tabla 2 del anexo.

1.3.1. Instilación de antibioterapia en oftalmología

El efecto deseado al usar los colirios como vía tópica de administración de antibióticos, se ve afectado por la concentración adecuada en las lágrimas. La concentración se reduce un 90% a los 20 minutos de haberse aplicado el colirio, mediante el lagrimeo y el parpadeo reflejo. El pico de concentración del antibiótico en el humor vítreo es menor que el serológico, y se alcanza con horas de retraso. Si el colirio se dirige al estroma corneal y la cámara anterior, deben penetrar la córnea y atravesar epitelio y estroma, por lo que han de ser liposolubles e hidrosolubles. Si por ejemplo el paciente sufre úlceras infecciosas, los medicamentos hidrofílicos poseen mayor eficacia (10).

Los antimicrobianos que habitualmente se utilizan de forma tópica en cirugía oftalmológica incluyen fluoroquinolonas, normalmente de 4ª generación, especialmente moxifloxacino o gatifloxacino, instilando una gota cada 5 ó 15 minutos (cinco dosis), en la hora anterior al procedimiento quirúrgico, como método preventivo de infecciones como la endoftalmitis, aunque no está demostrado que



Dácil Correa Delgado

reduce las infecciones. En el postoperatorio de cataratas, se aplican levofloxacino o cloranfenicol, que junto a la inyección de cefuroxima o penicilina se ha detectado que reducen la tasa de endoftalmítis. El uso de los antibióticos tópicos en el perioperatorio es bastante común aunque no hay evidencia que pueda apoyar la técnica (11).

En la tabla 3, se presentan los antibióticos usados en oftalmología, y la metodología de resistencia frente a ellos de las bacterias (15):

Tabla 3.- Antibióticos usados en oftalmología y la metodología de resistencia frente a ellos (15)

Antibiótico	Método de resistencia
β -lactámicos (penicilinas, cefalosporinas, imipinem)	Hidrólisis, eflujo, modificación de receptores
Aminoglicósidos (gentamicina, trobamicina, amikacina)	Fosforilación, acetilación, nucleotidilación, eflujo, modificación de receptores
Glicopéptidos (vancomicina)	Reprogramación de la biosíntesis de péptidoglucano
Quinolonas (ciprofloxacino, moxifloxacino, gatifloxacino, levofloxacino)	Acetilación, eflujo, modificación de receptores
Fenicoles (cloranfenicol)	Acetilación, eflujo, modificación de receptores
Oxazolidinonas (Linezolid)	Eflujo, modificación de receptores
Macrólidos (claritromicina)	Hidrólisis, glicosilación, fosforilación, eflujo, modificación de receptores
Lincosamidas (clindamicina)	Nucleotidilación, eflujo, modificación de receptores

1.4. Justificación

La labor quirúrgica es una parte importante del servicio de oftalmología. Como consecuencia de estos procedimientos quirúrgicos, se hace necesario el uso de antibióticos, bien como prevención o como tratamiento de determinadas



infecciones que pueden ocurrir, entre las que se debe citar la endoftalmitis, infección severa, que, aunque no presenta un alto índice de aparición, debido al elevado número de intervenciones se hace significativa. El uso correcto que se haga de estos antibióticos tiene su impacto en la vida diaria del paciente, en la parte económica que debe dedicarse a la salud de los ciudadanos y en la carga de trabajo de los servicios de salud y su calidad.

Debido al impacto a nivel mundial del uso inadecuado de antibióticos, es necesaria la creación de una guía de actuación para la utilización correcta de los antibióticos. En el caso de este trabajo, se va a centrar en el correcto uso de los antibióticos posteriormente a la realización de una intervención quirúrgica en un servicio de oftalmología, y la labor de la enfermera en el papel educativo que realiza sobre los pacientes, a la hora de usar de modo adecuado los antibióticos evitando así las infecciones oculares.

Este protocolo ofrece ventajas al trabajo de la enfermera, aportando pautas útiles a la hora de aplicar los antibióticos postquirúrgicos y ayudando a identificar los problemas relacionados con la incorrecta utilización de los mismos. Del mismo modo, influirá positivamente en la recuperación del paciente que ha sufrido cualquier procedimiento invasivo, evitando complicaciones postquirúrgicas, promoviendo una mejor y rápida recuperación tras la intervención quirúrgica.



2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1. Hipótesis

La utilización de un protocolo de actuación en la aplicación de antibióticos postquirúrgicos por parte de enfermería en el servicio de oftalmología, previene la aparición de resistencia a las principales bacterias responsables de infecciones oculares.

2.2. Pregunta de investigación

Las infecciones a consecuencia de las cirugías y tratamientos invasivos oftalmológicos, pueden conllevar complicaciones para el paciente, por lo que es de vital importancia llevar a cabo la profilaxis y el tratamiento adecuado de las mismas. Es importante conocer cuál es el correcto método de aplicación de los antibióticos en oftalmología, métodos antisépticos, posología, concentraciones, dosis, y cualquier parámetro que influya en su correcto uso y efecto sobre los pacientes. Sobre todo, evitar la resistencia de las bacterias a los mismos, un inconveniente que a día de hoy tiene especial relevancia y en el que se está investigando activamente, para tratar de detener su desarrollo.

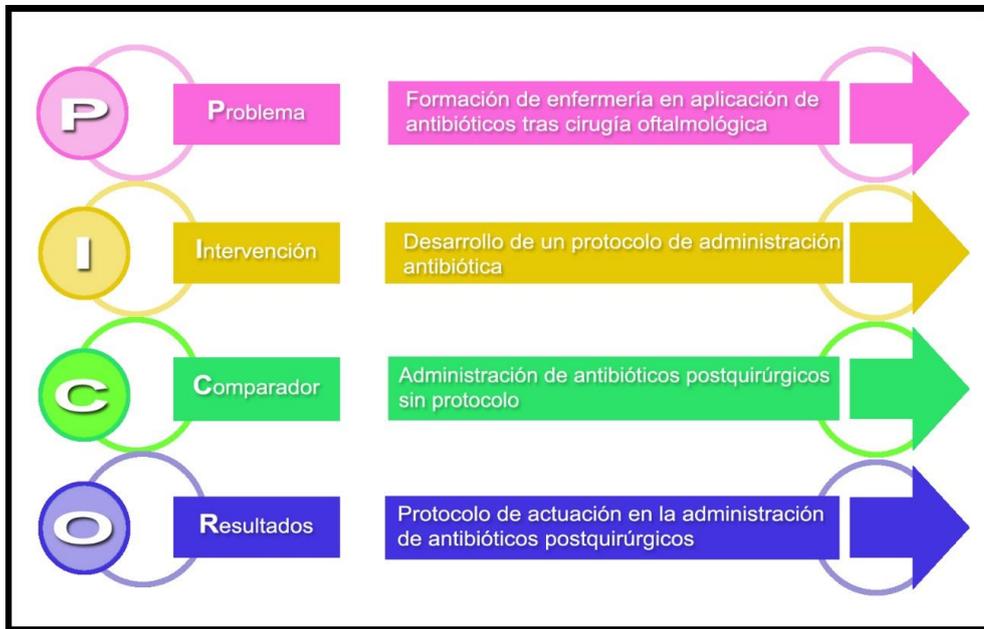
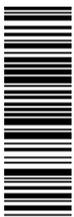


Figura 1.- Diagrama PICO (creación propia)



2.3. Objetivos primarios y secundarios

Objetivo primario

Diseñar un protocolo de actuación que unifique los criterios para el correcto manejo de antibióticos postquirúrgicos en cirugía oftalmológica.

Objetivos secundarios

1. Identificar los cuidados postquirúrgicos de enfermería en la correcta instilación de los colirios.
2. Enunciar los cuidados postquirúrgicos que deben realizar los pacientes.
3. Definir las posibles reacciones adversas de los antibióticos de uso oftalmológico.
4. Indicar las pautas de prevención de la resistencia de los antibióticos derivada de su mal uso por parte de los pacientes.



Dácil Correa Delgado

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño

Realización de un protocolo quirúrgico de administración de antibióticos postquirúrgicos y prevención de la resistencia a los mismos.

3.2. Estrategia de búsqueda

Para ello, partiendo del esquema PICO de la figura 1, se realizó una búsqueda en las siguientes bases de datos: PubMed, Dialnet, Scielo, Biblioteca Cochrane, Biblioteca Virtual de la Salud, CUIDEN y Google Académico.

Los descriptores MeSH y DECS utilizados para hacer las búsquedas son:

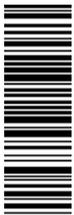
- Antibiotics, antibiotic therapy, resistance, ophthalmology, postoperative, nursing
- Antibióticos, antibioterapia, resistencia, oftalmología, postoperatorio, enfermería

Los filtros utilizados para la selección de los artículos que aparecían como resultado en la búsqueda fueron:

- Artículos de menos de 5 años de antigüedad.
- Referidos a la utilización de antibióticos en intervenciones oftalmológicas.
- Uso de antibióticos para prevenir la endoftalmitis.
- Aquellos que destacaran el papel de la enfermería.
- Seleccionamos preferiblemente aquellos de los que estaba disponible el texto completo.

3.3. Estrategia de selección

Se procedió a la selección de la documentación tras la lectura del título, resumen y texto completo, de aquellos relacionados con la antibioterapia y sus últimos avances, la resistencia a los antibióticos y la información en relación a la labor de la enfermería. Sobre todo, en el papel que desarrollan una vez que se ha intervenido a un paciente en el servicio de oftalmología.



4. DESARROLLO DEL TEMA

4.1. Rol de la enfermera en el uso de antibióticos oftalmológicos en fase postquirúrgica

En relación con la aplicación tópica de la medicación por parte del servicio de enfermería en la etapa postquirúrgica, han de poseerse los conocimientos adecuados para llevarlo a cabo y conseguir un óptimo manejo farmacéutico a nivel tópico, en concreto en esta fase postoperatoria que sirve para prevenir infecciones y procesos inflamatorios mediante la educación sanitaria (16).

Deben tomarse algunas precauciones en cuanto al uso de antibióticos en el paciente que ha sido intervenido quirúrgicamente (16):

- Comprobar que sean correctos: el nombre del paciente, la medicación, la dosis, hora y vía de administración.
- Comprobar que el paciente no sea alérgico al medicamento a aplicar.
- Tomar en cuenta los efectos adversos del medicamento.
- Si han de aplicarse gotas y pomada, primero se aplican las gotas, que se absorben antes.
- Tener en cuenta si tiene prótesis oculares o lentes de contacto.
- Controlar los efectos derivados de la absorción sistemática del medicamento.
- Han de pasar 5 minutos entre los distintos medicamentos administrados.
- Tener en cuenta el grado de cooperación del paciente, y sus capacidades físicas y psíquicas.
- Evitar la introducción de contaminantes y el crecimiento de microorganismos en el interior del envase del medicamento.

La preparación del paciente para aplicarle el colirio o pomada (16), es:

- Informar al paciente del procedimiento que se va a realizar, así como solicitar su colaboración.
- Colocarle en la posición correcta, bien decúbito supino en la cama o sentado en una silla con la cabeza ligeramente hiperextendida.
- Retirar si tiene prótesis oculares o lentes de contacto.
- Si es necesario se realiza un lavado de ojos.



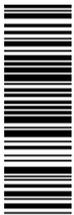
Dácil Correa Delgado

Material a utilizar (16):

- Guantes no estériles.
- Gasas estériles.
- Medicamento prescrito.
- Suero fisiológico al 0,9%.
- Bolsa para residuos y batea.

Procedimiento (16):

1. Se lleva a cabo el lavado de manos con antiséptico y se ponen los guantes.
2. Se prepara y comprueba el medicamento: nombre del paciente, la medicación correcta, hora, vía de administración y dosis.
3. Si presenta costras o secreciones en los anejos oculares, se limpian con una gasa impregnada en suero fisiológico, de la zona más interna al exterior del ojo.
4. Si el paciente colabora y puede administrársela él, realiza el procedimiento el mismo con supervisión.
5. Se debe garantizar la intimidad del paciente.
6. Manteniendo una gasa sobre el pómulo bajo el ojo al que se le va a aplicar el medicamento, con el dedo índice de la mano no dominante, desplazándolo hacia abajo para dejar disponible el saco conjuntival.
7. Se le solicita al paciente que mire hacia arriba para reducir el parpadeo.
 - a. Se aplica el medicamento, según indicaciones de presentación.
 - b. Colirios (disolución o suspensión estéril de una o varias sustancias químicas en vehículo acuoso u oleoso. Estéril, isotónico, pH 7.5 y viscoso): desechar la primera gota antes de instilar, con la mano dominante apoyada en la frente del paciente se sostiene el cuentagotas en posición invertida, sin contacto con el párpado, 1-2 cm. por encima del saco conjuntival. Instila el número de gotas necesarias en el saco conjuntival, y pedir al paciente que cierre suavemente los ojos. Se aprieta con una gasa el conducto lagrimal durante 1-2 minutos, para prevenir el rebosamiento hacia las vías nasales y faringe. Tapar el colirio. Anotar la fecha de apertura, proteger de la luz y del calor excesivo. Tienen un periodo de caducidad una vez abiertos de 1 mes. En cada gota de colirio hay 25-50 µl, y el ojo solo retiene



10 µl, por lo que no suele ser necesario hacer dosis de más de una gota, salvo en casos concretos.

- c. Pomada (suspensión en la que los medicamentos se mezclan en una base de vaselina, lanolina y otras sustancias grasas): desechar la primera porción de la crema, para evitar la contaminación de la mucosa, con la mano dominante se aplica un cordón de pomada de aproximadamente 1 cm. en el borde del párpado inferior de ángulo interno al externo. Evitar tocar el párpado con el aplicador. Indicar al paciente que cierre el ojo suavemente, durante 1 minuto. Retirar el exceso de pomada de los párpados con gasa.
8. Dejar al paciente en posición cómoda, con acceso al timbre y a sus objetos personales. Se recoge el material usado, se retiran los guantes y se lava las manos con jabón antiséptico. Se registra el procedimiento.

En la etapa postquirúrgica, los medicamentos se entregan en el alta hospitalaria al paciente.

Los antibióticos más habituales utilizados en forma tópica son, aminoglucósidos (tobramicina y gentamicina), quinolonas (ciprofloxacino u ofloxacino), y tetraciclinas (oxitetraciclino) (17).

4.1.1. Cuidados postquirúrgicos

Los cuidados postquirúrgicos que lleva a cabo una enfermera tras una intervención oftalmológica, implican controlar ciertos parámetros (18):

- Nivel de dolor, que se maneja controlando el tiempo de duración, las causas, y si es habitual en ese tipo de intervención. Además, es relevante explicar al paciente o familiares cuál es la pauta a seguir para tratar este dolor mediante la medicación analgésica apropiada.
- También se debe explicar al paciente o familiares qué otra medicación ha de tomar, especialmente importante en el caso de los antibióticos, para evitar la resistencia.
- Será especialmente importante explicar a las familias la medicación ya que habitualmente no puede aplicarse el paciente por sí mismo.



Dácil Correa Delgado

- Identificar la aparición de infecciones oculares, explicar los signos y síntomas que producen la infección, como pueden ser: enrojecimiento del ojo, dolor, secreción ocular, ojos llorosos, sensibilidad a la luz, picazón y visión borrosa.
- Es necesario que entienda que debe llevar el ojo tapado, en algunos casos, y tener una correcta higiene de manos para evitar infecciones antes de poner la medicación tópica.
- Darle el informe médico al paciente, en el que vendrán explicadas las pautas de las que se ha hablado, importante que no haga esfuerzos ni se agache, en él irá también la próxima cita para la revisión postquirúrgica.

En referencia a la pauta postoperatoria de administración de antibióticos, se recomienda especialmente cuando haya sucedido alguna complicación en la intervención, aplicando en esos casos antibióticos inmediatamente tras la operación (12).

En caso de que se apliquen colirios de antibióticos en forma tópica, se recomienda aplicar una pauta intensiva al comienzo, durante un periodo de tiempo, evitando reducir la dosis progresivamente, sino que se parará de forma brusca, para evitar las resistencias (12).

Tampoco recomiendan el uso de povidona yodada al final de la intervención, hasta que no se haya cerrado la herida, para evitar la toxicidad intraocular (12).

De todos modos, la elección del antibiótico postoperatorio, es criterio del cirujano, que conoce la situación concreta. Se suelen usar las fluoroquinolonas, porque presentan un espectro amplio, penetran bien por el epitelio corneal y tienen un precio asequible(12).

Los antibióticos a emplear, deben venir preparados desde la farmacia del hospital, siguiendo los protocolos usados en el departamento de Oftalmología y en los quirófanos de este servicio. En determinadas urgencias, será necesario diluir los antibióticos en el quirófano, se adjuntan en la tabla 4 las diluciones necesarias para cada uno de los fármacos (12).

En la tabla 5 se muestran las diferentes concentraciones de antibióticos intravítreos a aplicar como tratamiento de la endoftalmitis posterior a la cirugía oftalmológica y su periodo de aplicación (12).



Tabla 4.- Preparación de inyecciones de antibióticos intravítreos (12)

PREPARACIÓN DE INYECCIONES DE ANTIBIÓTICOS INTRAVÍTREOS

Antibiótico	Tamaño del vial	Cantidad de diluyente inicial, hasta/con volumen	Concentración inicial	Alícuota	Añadido a volumen Solución salina	→ Concentración final	Dosis solicitada
AMIKACINA	500 mg	hasta 10 ml (SS)	50 mg/ml	0,8 ml	9,2 ml	4 mg/ml	400 µg de AMIKACINA
<i>MÉTODO 2</i>	500 mg	Con frasco de 50 ml (ver al dorso)					
ANFOTERICINA^a	Ver el método especial al dorso						5 µg de ANFOTERICINA
CEFTAZIDIMA	500 mg	hasta 10 ml (SS)	50 mg/ml	2 ml	3 ml	20 mg/ml	2.000 µg de CEFTAZIDIMA
<i>MÉTODO 2</i>	1 gramo (= 1.000 mg)	5 ml (SS)/frasco de 50 ml (ver al dorso)					
CLINDAMICINA	300 mg/2 ml	+ 1 ml SS hasta volumen de 3 ml	100 mg/ml	1 ml	9 ml	10 mg/ml	1.000 µg de CLINDAMICINA
GENTAMICINA	<i>MÉTODO 1</i>						
	3.000 µg/ml mínimo, usar 2 ml	+ 1 ml SS hasta volumen de 3 ml	2.000 µg/ml	0,1 ml	-----	[2.000 µg/ml]	200 µg de GENTAMICINA
	<i>MÉTODO 2</i>						
	40 mg/ml (sin conservantes)	-----	-----	0,5 ml	9,5 ml	2 mg/ml	200 µg de GENTAMICINA
MICONAZOL	10 mg/ml ampolla -1ml	+ 9 ml (SS)	1 mg/ml	1 ml	9 ml	100 µg/ml	10 µg de MICONAZOL
VANCOMICINA	250 mg	10 ml (SS)	25 mg/ml	2 ml	3 ml	10 mg/ml	1.000 µg
<i>MÉTODO 2</i>	500 mg	5 ml (SS)/frasco de 50 ml (ver al dorso)					

(Nota: si se dispone de productos inyectables INTRATECALES, no suelen contener conservantes y son preferibles a los productos que los contienen. Obsérvese que las concentraciones de estos productos podrían ser distintas de los productos para inyección parenteral.)

Tabla 5.- Dosis de antibióticos intravítreos en las inyecciones intravítreas (12)

Antibiótico	Dosis intravítrea* (µg)	Duración (h)**	Semivida vítrea (h)
Amikacina	400	24-48	24
Ampicilina	2.000 (2 mg)	24	6
Anfotericina	5 o 10	24-48	6,9-15,1
Cefazolina	2.000 (2 mg)	16	7
Ceftazidima	2.000 (2 mg)	16-24	16
Cefuroxima	2.000 (2 mg)	16-24	
Clindamicina	1.000 (1 mg)	16-24	
Eritromicina	500	24	
Gentamicina	200	48	12-35
Meticilina	2.000 (2 mg)	16-24	3-5
Miconazol	5 o 10	24-48	2
Moxifloxacino	50-160		1,72
Oxacilina	500	24	
Vancomicina	1.000 (1 mg)	48-72	30
Voriconazol	100		2,5

Adaptado de referencias seleccionadas que incluyen Peyman GA, Lad EM, Moshfeghi DM. Intravitreal injection of therapeutic agents. *Retina* 2009; 29: 875-912. ** Duración de niveles significativos tal como se describe en artículos de la literatura.



Dácil Correa Delgado

4.1.2. Educación para la salud de los cuidados postquirúrgicos que deben realizar los pacientes

Una vez que el paciente ha sido sometido a la intervención quirúrgica, es papel de la enfermería educarle en los cuidados que se tiene que aplicar, para la buena recuperación de su estado, él mismo o sus familiares. Esto se ha conseguido mediante los cuidados de enfermería, usando el método Proceso de Atención de Enfermería (PAE), para administrar y lograr la máxima eficiencia en el trabajo diario del sector de la enfermería. Se debe siempre valorar al paciente que va a ser sometido a una intervención quirúrgica para poder aplicar los cuidados adecuados a su estado psicológico y social, durante todo el proceso peri quirúrgico (18).

Entre las indicaciones que se le pueden proporcionar están (18):

- Reposo absoluto las primeras 24 horas.
- Evitar coger peso y hacer esfuerzos físicos.
- Orientar al paciente y familiares en los cuidados físicos que tiene que tener, para evitar traumatismos.
- Promover que sea el propio paciente quién realiza los autocuidados en todo lo que sea posible.
- No puede dormir del lado del ojo intervenido.
- No frotarse el ojo operado.
- Cumplir con el tratamiento que se le ha prescrito.
- Educar en la higiene de manos antes y después de aplicar las gotas oftálmicas.
- Evitar exceso de trabajo, y hacerlo siempre con buena iluminación
- Fechas de revisiones, y la importancia de acudir a las mismas.

4.2. Posibles reacciones adversas de los antibióticos de uso oftalmológico

Los antibióticos tópicos poseen una toxicidad selectiva que permite respetar las células del huésped y atacar solo las células bacterianas. Lo que sí provocan es resistencia y reacciones cruzadas. La ventaja principal que poseen es liberan concentraciones elevadas en el área en que se presenta la infección, y evitan los efectos sistémicos, y se pueden usar tanto en la profilaxis como en el tratamiento de las infecciones (5) .



El antibiótico utilizado dependerá del microorganismo implicado en la infección, la gravedad, la clínica, alergias del paciente, y la resistencia presente al mismo (5).

Entre los antibióticos más utilizados en aplicación tópica están (10):

- Aminoglucósidos: utilizados en infecciones por Gram -, son epiteliotóxicos si se usan durante mucho tiempo, y la gentamicina presenta resistencia.
- Cloranfenicol: espectro de acción frente a Gram +, - y anaerobios. No debe utilizarse durante mucho tiempo. La *Pseudomonas aeruginosa* es resistente a este compuesto.
- Quinolonas: espectro de acción frente a Gram +, -, aeróbicos y anaeróbicos. Se ha descrito resistencia a ellos. Debe procurarse no usarlos como primera elección.
- Eritromicina: acción frente a Gram +, el *Staphylococcus aureus* es resistente.
- Polimixina: actividad restringida a Gram -. Tiene una absorción oral y tópica limitada.
- Cefalosporinas, vancomicina y aminoglucósidos en el tratamiento de úlceras en córnea o endoftalmitis.

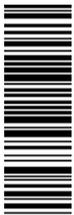
En la vía subconjuntival, los antibióticos van disueltos en solución salina fisiológica. Se utilizan en úlceras corneales y endoftalmitis, en complemento de otros tratamientos. Se suelen emplear los mismos fármacos que en los colirios (10).

La administración de fármacos de manera intravítrea por medio de inyección, permite la introducción directa del medicamento en el vítreo, consiguiendo una concentración elevada en vítreo, para el tratamiento de infecciones como la endoftalmitis. El inconveniente de esta técnica es su método invasivo, y sus posteriores consecuencias negativas en caso de que no se realicen de la forma correcta (10).

La vía sistémica es la menos usada en oftalmología. La barrera de la estructura ocular, hacen que los medicamentos no alcancen las concentraciones apropiadas (10).

Por vía oral o también vía parenteral, se pueden utilizar (10):

- Penicilinas: penetran mal en el ojo.
- Cefalosporinas: costo elevado. Tienen ingreso en el vítreo deficiente.



Dácil Correa Delgado

- Tetraciclinas: no deben ser administrados en embarazadas, pues son capaces de traspasar la placenta y provocar deformidades. Tampoco en niños menores de 12 años.
- Quinolonas: las que tienen mayores concentraciones son las de 4ª generación.
- Vancomicina (glicopéptidos): se utiliza en la endoftalmitis.

4.3. Pautas de prevención para evitar la resistencia de los antibióticos derivada de su mal uso por parte de los pacientes

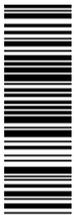
Controlar la resistencia que ofrecen los microorganismos a los antibióticos diseñados para tratar las infecciones que provocan en los seres humanos, es una lucha que no se debe abandonar por las connotaciones de salud y economía que presenta a nivel mundial. Si no logra ponerse freno a este fenómeno, puede llegar un momento en que no se tengan disponibles agentes que luchen contra las enfermedades, volviendo a la era preantibiótica (1).

Entre las causas de la resistencia, están (1,5):

- Uso excesivo de antibióticos de forma incorrecta.
- Falta de desarrollo de nuevos fármacos por nulos incentivos económicos y altos requisitos reglamentarios.

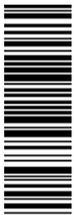
Entre los métodos para evitar este fenómeno de la resistencia, se destacan:

- Conocer los mecanismos que emplean las bacterias en la resistencia, para así saber cuáles pueden ser los medicamentos efectivos.
- Que no se haga un uso indiscriminado de los antibióticos, sino que solamente se tomen en caso de que el médico los haya prescrito, siguiendo sus recomendaciones, en dosis y periodo de uso.
- Refrescar los conocimientos del facultativo en todo lo relacionado a los antibióticos y su administración.
- Programas de vigilancia que detecten las nuevas cepas resistentes.
- Estrategias que fomenten la rotación cíclica de las medicaciones en los centros de salud, para evitar desarrollar esas resistencias.
- Creación y utilización de vacunas apropiadas ante infecciones.
- Favorecer a las compañías farmacéuticas en la creación de nuevas fórmulas de antibióticos.



Antibioterapia oftalmológica postquirúrgica: actuación de enfermería

- Reservar los antibióticos de amplio espectro para tratamiento, evitarlos en profilaxis.
- Aplicar los antibióticos a las más altas dosis que se puedan proporcionar con seguridad, para evitar la resistencia a los mismos.
- La concentración pico en suero de antibiótico no ha de ser menos de 10 veces la CMI, para evitar que emerjan subpoblaciones de bacterias resistentes.
- Un régimen prolongado de antibióticos es negativo para la resistencia, y han de ser discontinuados de modo radical.
- Aplicar un uso combinado de antibióticos, cuyo efecto alcanzará un amplio espectro de bacterias y logrará la disminución de las cepas resistentes.
- Evitar el uso de los antibióticos en las infecciones víricas.



5. DISCUSIÓN

El uso de antibióticos en oftalmología tiene una doble vertiente, profilaxis o tratamiento de infecciones, como son las endoftalmitis. Se han descrito diferentes guías dedicadas a la práctica clínica de la profilaxis antibiótica en los pacientes sometidos a cirugía, entre ellas se puede destacar una publicada en 2008 por el *Scottish Intercollegiate Guidelines Network*, en la que recomiendan la profilaxis antibiótica con la aplicación intracameral de cefuroxima o moxifloxacino (19).

El procedimiento quirúrgico oftalmológico más realizado en el mundo a día de hoy son las cataratas. En este caso, se ha demostrado que el uso intracameral de la cefuroxima, reduce 5 veces la aparición de la endoftalmitis. Así se refiere en la guía clínica *Antibiotic prophylaxis in surgery*, sobre antibioterapia perioperatoria de la cirugía de catarata, añadiendo la posibilidad de administración de levofloxacino tópico (20).

Años antes, en 2006 *The European Society of Cataract and Refractive Surgeons (ESCRS) Endophthalmitis Study Group*, demostró que la incidencia de la endoftalmitis es cinco veces menor cuando se aplica cefuroxima (12,21–23). En algunos casos, especialmente en EE.UU. se utiliza moxifloxacino en vez de cefuroxima, por el amplio espectro de acción que tiene. Se suele combinar con la aplicación tópica de levofloxacino (20,23).

En la tabla 6 se muestran los porcentajes de endoftalmitis tras el uso de cefuroxima intracameral y sin él. Un informe realizado en España por Rodríguez-Caravaca tras la introducción de la cefuroxima como antibiótico intracameral habitual tras la cirugía de catarata, muestra la reducción de incidencia de endoftalmitis tras la cirugía de 0,59% a 0,04%. En los pacientes alérgicos a las ciclosporinas, se utiliza vancomicina (12).

En España hay un estudio en el que se describe la posibilidad de administración de cefazolina en inyección, en cámara anterior tras la cirugía. La cefazolina presenta sensibilidad cruzada con la penicilina, lo cual es una desventaja frente a la cefuroxima, con la que no ocurre. En cambio, la cefuroxima está contraindicada en pacientes con alergia a las cefalosporinas (13).

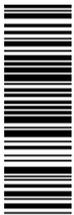


Tabla 6.- Porcentajes de endoftalmitis tras la aplicación de cefuroxima intracameral como profilaxis antibiótica y sin él (12)

CON CEFUROXIMA IC	SIN CEFUROXIMA IC	PAÍS	REFERENCIA (número de pacientes)
0,048	0,35 ^a	Suecia	Lundstrom, ³ 2007 - (225.000)
0,05	0,35	9 países ^b	Estudio de la ESCRS, ¹ 2007 - (16.000)
0,044 (2.289) ^c	1,238 (2.826) ^c	Francia	Barreau, ⁴ 2012 - (5.115 en total) ^d
0,08 (3.971) ^d	0,55 (4.219) ^d	Sudáfrica	Van der Merwe, ⁷ 2012 (8.190 en total) ^d
0,014 ^e	0,31 ^f	Estados Unidos	Shorstein, ² 2013 (16.264) ^g
0,043 (7.057) ^h	0,59 (6.595) ^h	España	García-Sáenz, ⁸ 2010 - (13.652 en total) ^h
0,039 (12.868) ^h	0,59 (6.595) ^h	España	Rodríguez-Caravaca, ⁹ 2013 (19.463) ^h
0,027 (455.054) ⁱ	0,39 ⁱ	Suecia	Friling, ² 2013 (464.996)

a. En un subgrupo de 11.000 pacientes sin cefuroxima intracameral.
b. Los países incluían Alemania, Austria, Bélgica, España, Italia, Polonia, Portugal, Reino Unido y Turquía.
c. Después del uso de cefuroxima IC, 2006-2008 en 2.289 pacientes; antes del uso de cefuroxima IC, 2003-2006, en 2.626 pacientes.
d. Después del uso de cefuroxima IC, 2006-2009 en 3.971 pacientes; antes del uso de cefuroxima IC, 2003-2006, en 4.219 pacientes.
e. Tasas para el periodo en el cual se empleó cefuroxima IC en todos los pacientes a menos que se sospechara alergia cuando se sustituyó por moxifloxacino IC o vancomicina IC.
f. Tasas antes del uso de cefuroxima IC.
g. Después del uso de cefuroxima IC, 2005-2008 en 7.057 pacientes; antes del uso de cefuroxima IC, 1999-2006, en 6.596 pacientes.
h. Tasas para 1989-octubre de 2005, antes del uso de cefuroxima IC y para octubre de 2006-2012, después del inicio de cefuroxima IC. Esta serie amplía la base de pacientes de García Sáenz de 2010.
i. Cefuroxima 1 mg utilizada en 455.054 casos (0,026%); moxifloxacino 6,2 mg utilizado en 6.897 casos (0,029%); aproximadamente en el 4% de casos se combinó cefuroxima 1 mg y ampicilina 100 µg.

Un estudio retrospectivo publicado en la revista *American Academy of Ophthalmology* en 2017 acerca de la reducción de la endoftalmitis en la profilaxis, aportan unas indicaciones útiles: aplicar povidona yodada al 5% dentro del fondo de saco de la conjuntiva, instilar antibióticos tras cirugía, la inyección subconjuntival de antibióticos, y preparar la piel alrededor del ojo con povidona yodada en una concentración del 10%, para evitar que los microorganismos de la microbiota de la superficie ocular entren al interior (11,24).

La investigación realizada entre el Hospital de la Esperanza y el Hospital del Mar de Barcelona en 2018, llega a la conclusión de que no existe evidencia que confirme la eficacia del ciprofloxacino o azitromicina tópicos, como única terapia en la prevención de la endoftalmitis postoperatoria. Está demostrado que la aplicación de cefuroxima intracameral a altas concentraciones reduce las infecciones (9,11,25).

En relación a la cirugía oftalmológica, se puede decir que el tratamiento intracameral con cefuroxima, vancomicina o moxifloxacino, reduce la endoftalmitis postoperatoria. Los antibióticos intracamerales son más eficientes que las inyecciones subconjuntivales, y también los antibióticos tópicos, como el levofloxacino, unidos a estos tratamientos ayudan en la prevención de la



Dácil Correa Delgado

endofthalmitis. No se encuentran estudios que sugieran que la aplicación de antibióticos en forma de gotas es más efectiva que la inyección intracameral de cefuroxima, frente a la endofthalmitis (11,12).

En la tabla 7, se muestra la incidencia de endofthalmitis por diferentes causas en oftalmología (7,26).

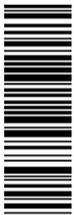
Tabla 7.- Incidencia de endofthalmitis según procesos (26)

PROCEDIMIENTO	INCIDENCIA
Cirugía extracapsular de catarata	0,072- 0,12%
Facoemulsificación	0.015-0,5%
Queratoplastia penetrante	0,08-0,2%
Trabeculectomía	0,2-0,7%
Vitrectomía 20G	0,018-0,14%
Vitrectomía 23 y 25G	0,23%- 0,84%
Inyección Intravítrea	0.025%- 0.16%

Con respecto a la resistencia a los antibióticos, la OMS la considera un grave problema de salud y económico a nivel mundial, al que si no se le pone solución en poco tiempo, generará aún más problemas, debido a la incapacidad que poseerán los antibióticos de actuar frente a las bacterias responsables de infecciones (1).

Lo que debe tenerse muy en cuenta para evitar la resistencia de antibióticos en oftalmología, es evitar utilizar antibióticos de amplio espectro para la profilaxis, llevar a cabo ciclos incompletos en el uso, o dosis incorrectas que no lleguen a la inhibición del agente patógeno (7).

Para tratar de dar respuesta al problema de la resistencia, la OMS creó en 2015, el Plan de Acción Mundial sobre la Resistencia a los Antimicrobianos (8), en el que se creó un sistema, GLASS (6), para vigilar la resistencia, a través de los distintos países que lo integran, que se encargan de recoger información acerca de la aparición de nuevas resistencias a las bacterias. El futuro pasa por lograr la inmunidad (1), y por evitar el mal uso que se está haciendo hasta ahora de los mismos, para que puedan seguir siendo efectivos contra las bacterias.



En relación al problema de la resistencia ,se tiene que tener en cuenta las recomendaciones que ya se han descrito, pasa por el papel de la inmunización para lograr reducir la carga global infecciosa (1,5).

Un gran avance son los colirios que se usan como tratamiento tópico en oftalmología, desarrollando envases de una sola dosis, en los que no se incluyen conservantes (27).

Otro avance son los colirios en envases multidosis que presentan filtros de esterilización para aquellos tratamientos que requieren varias aplicaciones al día o crónicos (27).

5.1. Esquema DAFO (Debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades)

En la tabla 8, se presenta el análisis DAFO, diagrama que presenta las fortalezas y debilidades que presenta el estudio a nivel interno, junto con las oportunidades y amenazas que vienen del resto de estudios.

Tabla 8.- Tabla DAFO

ANÁLISIS DAFO		
ANÁLISIS	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNO	<p><u>FORTALEZAS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento propio de antibioterapia utilizada en el servicio de oftalmología, como tratamiento postoperatorio, dado que es parte de mi trabajo diario • Conocimiento de los procedimientos llevados a cabo por parte de la enfermera en el postoperatorio de oftalmología 	<p><u>DEBILIDADES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudios acerca de la resistencia de antibióticos en desarrollo, de los que se encuentra poca información • Dificultad de acceso a publicaciones relacionadas con la enfermería
EXTERNO	<p><u>OPORTUNIDADES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • La profesión de enfermería está altamente relacionada con la aplicación de antibióticos en el postoperatorio de intervenciones • El papel de la enfermera cada vez está más valorado en un servicio de oftalmología • Variabilidad de estudios y artículos acerca de la resistencia ante antibióticos con información relevante y de valor aplicable en este estudio 	<p><u>AMENAZAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Toda la información reportable acerca de la resistencia a los antibióticos no está al alcance para su estudio • Aparición de nuevas cepas resistentes de antibióticos de las cuales aún no hay información recogida



5.2. Implicaciones en la práctica clínica

El uso de antibióticos es el tratamiento utilizado para combatir las infecciones por bacterias donde estas desarrollan mecanismos de resistencia y, con ello poder evadir la acción microbiana de los mismos.

Es fundamental la educación por parte de enfermería a los pacientes tras una intervención acerca de los cuidados que deben llevar a cabo.

Con esta guía de actuación lo que se pretende es describir unos cuidados de enfermería necesarios para que el personal de enfermería tenga los criterios unificados. Asegurando el bienestar y la seguridad del paciente, y evitar las apariciones de las resistencias antimicrobianas.

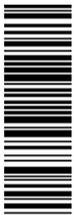
Esto sería un ejemplo de un plan de cuidados para los pacientes postquirúrgicos que podría realizar en mi centro de trabajo para así proporcionar unos cuidados de forma integral y de calidad.

Dolor agudo (00132)

- 1605-Control del dolor
- 2102-Nivel del dolor
 - 1400-Manejo del dolor
 - 2210-Administración de analgésicos
 - Comprobar órdenes médicas de medicación para el dolor.
 - Utilizar medidas analgésicas para controlar el dolor, si fuese necesario.
 - Proporcionar información acerca del dolor, como causas del dolor, el tiempo que durará y las incomodidades que se esperan debido a la intervención quirúrgica.
 - Informar de los cuidados postoperatorios en caso de tener dolor, siguiendo las recomendaciones médicas para los analgésicos pautados.

Disposición para mejorar el autocuidado (00182)

- 1638-Compromiso del paciente
- 1808-Conocimiento: medicación
- 2305-Recuperación quirúrgica: postoperatorio inmediato



- 5616-Enseñanza: medicamentos prescritos
- 2310-Administración de medicación: oftálmica
- 1650-Cuidados de los ojos
 - Enseñar al paciente acerca de la administración/aplicación correcta de cada medicamento (colirio, pomada oftálmica...). Incluir a la familia en la enseñanza en el caso de que el paciente no estuviese capacitado para ello.
 - Hacerle comprender la necesidad de llevar el ojo tapado (no en todos los casos) y realizar una adecuada higiene de manos antes de aplicar la medicación.
 - Entregar informe médico y explicar al paciente los cuidados que debe seguir al alta (no hacer fuerza, no agacharse...), así como el tratamiento pautado. Hacer entrega del papel con la cita para la revisión postquirúrgica (28–30)

5.3 Futuras líneas de investigación

Sería interesante, realizar un estudio de cómo los pacientes se instilan los antibióticos, las dificultades que encuentran en el procedimiento y qué sería necesario para que los aplicaran y utilizaran de modo correcto.



6. CONCLUSIONES

- Se ha diseñado el protocolo de actuación postquirúrgico haciendo especial incidencia en qué se debe tener en cuenta para evitar la resistencia a los antibióticos.
- La identificación de las adecuadas medidas sobre la administración de medicación y la planificación de un plan de cuidados aumenta los conocimientos específicos de la enfermera.
- Las probables reacciones adversas que puede producir un antibiótico son: la resistencia antimicrobiana que es de gran importancia que afecta nivel mundial haciendo que las enfermedades sean más virulentas, aumenten las necesidades socioeconómicas. Las reacciones cruzadas que existen en por altas dosis de exposición al mismo.
- Los cuidados postquirúrgicos de enfermería en la correcta instilación de los colirios son realizar una buena educación sanitaria para la realización de los autocuidados del paciente oftalmológico. Instruir a los pacientes y familiares, es de gran importancia ya que estos pacientes son de edad avanzada, suelen ser pacientes de cirugía ambulatoria.
- Los cuidados postquirúrgicos que deben realizar los pacientes es respetar la dosis, posología, pautas del tratamiento prescrito, realizar una técnica aséptica para evitar las infecciones y sobre todo que los pacientes puedan identificar los signos y síntomas de las complicaciones postquirúrgica.
- Las pautas de prevención de la resistencia de los antibióticos por parte de los pacientes son respetar las indicaciones de los profesionales sanitarios, realizar unos hábitos higiénicos saludables sobre todo para la prevención de infecciones.



7. BIBLIOGRAFÍA

1. Calderón Rojas G, Aguilar Ulate L. Resistencia antimicrobiana: microorganismos más resistentes y antibióticos con menor actividad. Rev médica Costa Rica y Centroamérica. 2016;LXXIII(621):757-63.
2. Acuña G. Evolución de la terapia antimicrobiana: lo que era, lo que es y lo que será. Rev Chil Infectol. 2003;20(SUPPL. 1):S7-10.
3. Nuevos medicamentos basados en la Naturaleza [Internet]. Science in School. 2014 [citado 24 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.scienceinschool.org/es/content/nuevos-medicamentos-inspirados-en-la-naturaleza>
4. Resistencia a los antibióticos [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2018 [citado 24 de febrero de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antibioticos>
5. González Sotero J, Rojas Álvarez E, Correa Rojas O, Iviricu Tielves R. Resistencia antimicrobiana en oftalmología. Rev Mex Oftalmol. 2011;85(3):148-55.
6. Sistema mundial de vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos: manual para la primera fase de implementación [Global antimicrobial resistance surveillance system: manual for early implementation]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. 2017.
7. Hernández López I. Factores de riesgo de la endoftalmitis aguda posquirugía de catarata. Rev Cuba Oftalmol. 2018;31(1):100-11.
8. Global Action Plan on Antimicrobial Resistance. Microbe Mag. 2015;10(9):354-5.
9. Grzybowski A, Brona P, Jae Kim S. Microbial flora and resistance in ophthalmology: a review. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol. 2017;255(5):851-62.
10. Vidal VV, Tobías A, Olivares S, Pascual H. Antibióterapia en oftalmología. Medisan. 2011;15(11):1598-608.



11. Banco de preguntas Preevid. ¿Qué profilaxis antibiótica se debería usar en cirugía oftalmológica? Murciasalud [Internet]. 2018; Disponible en: <http://www.murciasalud.es/preevid/22539>
12. Barry P, Cordovés L, Gardner S. Guías de la ESCRS para la prevención y el tratamiento de la endoftalmitis después de cirugía de cataratas: datos, dilemas y conclusiones [Internet]. Dublín (Irlanda); 2013. Disponible en: www.es CRS.org
13. Merayo-Llodes J, Riestra AC, Galarreta D, Cordovés L, Alfonso JF. Manejo de la endoftalmitis en cirugía de cataratas. Ediciones Mayo, editor. Barcelona: SECOIR - GESOC; 2014.
14. Abreu-Reyes JA, Cordovés Dorta L, García Sáenz MC, Amigó Rodríguez A, Álvarez-Rementería L, Abreu González R. Actualización en la prevención y tratamiento de la endoftalmitis postquirúrgica. Arch Soc Canar Oftal. 2019;30:57-64.
15. González Mendoza J, Maguiña Vargas C, González Ponce FM. La resistencia a los antibióticos: un problema muy serio. Acta Medica Peru. 2019;36(2):145-51.
16. Feliu S. Vías de administración de medicamentos en enfermería [Internet]. Asistencia Sanitaria Enfermería. 2019 [citado 1 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://asistenciasanitaria.com.ar/2019/02/04/vias-de-administracion-de-medicamentos-en-enfermeria/>
17. Management MR. Ophthalmic Antibiotics Therapeutic Class Review (TCR) FDA-APPROVED INDICATIONS. 2018.
18. Quispe Mamani YS. Cuidado de enfermería en paciente sometido a facoemulsificación. Centro quirúrgico del Hospital II Moquegua ESSALUD. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2018.
19. Antibiotic prophylaxis in surgery. A national clinical guideline. Edinburgh; 2008.
20. Gower EW, Lindsley K, Tulenko SE, Nanji AA, Leyngold I, McDonnell PJ. Perioperative antibiotics for prevention of acute endophthalmitis after cataract surgery. Cochrane Database of Systematic Reviews 2017.



21. Barry P. Adoption of intracameral antibiotic prophylaxis of endophthalmitis following cataract surgery: Update on the ESCRS Endophthalmitis Study. *J Cataract Refract Surg.* 2014;40(1):138-42.
22. Bauza Fortunato Y, Veitía Roviroso AV, Cuan Aguilar Y, Góngora Torres JC, Hernández López I. Manejo actual de la endoftalmitis posterior a la cirugía de catarata (Current management of endophthalmitis after the cataract surgery). *Rev Cuba Oftalmol.* 2018;31(4):45-53.
23. Herrinton LJ, Shorstein NH, Paschal JF, Liu L, Contreras R, Winthrop KL, et al. Comparative Effectiveness of Antibiotic Prophylaxis in Cataract Surgery. *Ophthalmology.* 2016;123(2):287-94.
24. Haripriya A, Chang DF, Ravindran RD. Endophthalmitis Reduction with Intracameral Moxifloxacin Prophylaxis: Analysis of 600 000 Surgeries. *Ophthalmology* [Internet]. 2017;124(6):768-75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.optha.2017.01.026>
25. Tuñí Picado J, Martínez Palmer A, Fernández Sala X, Barceló Vidal J, Castilla Martí M, Cartagena Guardado Y, et al. Infectious postoperative endophthalmitis after cataract surgery performed over 7 years. The role of azithromycin versus ciprofloxacin eye drops. *Rev Esp Quimioter.* 2018;31(6):499-505.
26. «ENDOFTALMITIS INFECCIOSA». Guías de práctica clínica de la SERV [Internet]. 2ª rev. Sociedad Española de Retina y Vítreo; 2017. Disponible en: <https://serv.es>
27. Ortiz Pérez S. Manual de enfermería oftalmológica. 2015;1-91.
28. Moorhead S, Johnson M, Maas ML, Swanson E. Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC). Elsevier España, SL. 2014;1-22.
29. Bulechek GM, Butcher HK, Dochterman JM, Wagner CM. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). 6ª Edición. 6ª. Barcelona: Elsevier; 2014.
30. NANDA Internacional. Diagnósticos enfermeros: definiciones y clasificación 2018-2020. 11.ª ed. Barcelona: Elsevier; 2019.



Dácil Correa Delgado

8. ANEXO

ANEXO 1.- ANTIBIÓTICOS USADOS EN OFTALMOLOGÍA

Tabla 2.- Antibióticos usados en oftalmología, tipos y vías de administración

PRINCIPIO ACTIVO	TIPO DE ANTIBIÓTICO	VÍA DE ADMINISTRACIÓN	INDICACIONES	CONTRAINDICACIONES
Vancomicina	Glucopéptido con acción bactericida Gram +	<ul style="list-style-type: none"> • Inyección intracameral • Inyección intravítrea • Subconjuntival • Endovenoso en tratamiento sistémico 	<ul style="list-style-type: none"> • Profilaxis de endoftalmitis (en alérgicos a ciclosporinas), y tratamiento de endoftalmitis aguda y crónica post intervención de catarata • También en la profilaxis de endoftalmitis en una lesión traumática penetrante 	<ul style="list-style-type: none"> • Inyecciones repetidas aumentan la toxicidad retiniana • Riesgo de resistencia
Amikacina	Aminoglucósido bactericida de Gram – aerobias (incluyendo enterobacterias)	<p>Inyección intravítrea</p> <p>*Reducir al 50% en caso de vitrectomía, para evitar toxicidad</p>	Tratamiento de endoftalmitis aguda post intervención de catarata	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de infarto ocular • Riesgo de resistencia



PRINCIPIO ACTIVO	TIPO DE ANTIBIÓTICO	VÍA DE ADMINISTRACIÓN	INDICACIONES	CONTRAINDICACIONES
Ceftazidima	Cefalosporina	<ul style="list-style-type: none"> • Inyección intravítrea (en sustitución de amikacina, si no son alérgicos a β-lactámicos) • Subconjuntival. • Endovenoso en tratamiento sistémico 	Profilaxis y tratamiento de endoftalmitis aguda y crónica post intervención de catarata	<ul style="list-style-type: none"> • Alérgia a β-lactámicos • Riesgo de resistencia
Cefuroxima	Cefalosporina de 2ª generación, β -lactámico, activo frente a Gram + implicadas en endoftalmitis, como <i>Streptococcus</i> y <i>Staphylococcus</i> , y algunos Gram -	Intracameral	Profilaxis de endoftalmitis post intervención de catarata. *No tiene reacción cruzada con alergia a penicilina	Alergia a cefalosporinas



PRINCIPIO ACTIVO	TIPO DE ANTIBIÓTICO	VÍA DE ADMINISTRACIÓN	INDICACIONES	CONTRAINDICACIONES
Cefazolina	Cefalosporina	Intracameral	Profilaxis de endoftalmitis post intervención de catarata	
Moxifloxacino	Fluoroquinolona (quinolonas de 4ª generación), acción frente a Gram +	<ul style="list-style-type: none"> Intracameral Tópico (mejor penetración en cámara anterior y llega a alcanzar concentraciones terapéuticas Vía oral como tratamiento sistémico asociado a las inyecciones intravítreas aconsejadas 	Profilaxis y tratamiento de endoftalmitis post intervención de catarata aguda	<ul style="list-style-type: none"> Suele preferirse la cefuroxima, porque hay una preparación comercial, en el modo intracameral Su uso indiscriminado provoca Gram + resistentes En su forma oral/sistémica, solo puede utilizarse 10 días, pues provoca toxicidad hepática
Gatifloxacino	Fluoroquinolona, quinolona de 4ª	<ul style="list-style-type: none"> Tópico Vía oral, tratamiento sistémico asociado a inyección intravítrea 	Profilaxis y tratamiento de endoftalmitis aguda post intervención de catarata	Su uso indiscriminado provoca Gram + resistentes



PRINCIPIO ACTIVO	TIPO DE ANTIBIÓTICO	VÍA DE ADMINISTRACIÓN	INDICACIONES	CONTRAINDICACIONES
	generación, acción frente a Gram +			
Levofloxacin	Fluoroquinolona	Tópico	Profilaxis de endoftalmitis post intervención de catarata	
Ciprofloxacino	Fluoroquinolona	Tópico	Profilaxis de endoftalmitis post intervención de catarata	
Linezolid	Oxazolidinona, activo frente a Gram +, más completo su espectro que la vancomicina	Uso hospitalario, oral o intravenoso	Tratamiento oral sistémico de endoftalmitis, combinado con las quinolonas de 4 ^a generación, más inyección intravítrea, es una alternativa a la administración endovenosa de vancomicina y ceftazidima	
Imipinem	β -lactámico de amplio espectro frente a Gram + y Gram -	Endovenosa	Tratamiento sistémico de endoftalmitis	No se describen ventajas al asociarlo al tratamiento intraocular con vancomicina y amikacina



Dácil Correa Delgado

PRINCIPIO ACTIVO	TIPO DE ANTIBIÓTICO	VÍA DE ADMINISTRACIÓN	INDICACIONES	CONTRAINDICACIONES
Claritromicina	Macrólido	Oral	Tratamiento sistémico de endoftalmitis crónica, junto con la inyección intravítrea de vancomicina y amikacina	
Gentamicina	Aminoglucósido activo frente a Gram -	Inyección intracameral o intravítrea	Profilaxis tras lesión con cuerpo extraño ocular, de endoftalmitis	
Clindamicina	Lincosamida	Inyección intracameral o intravítrea	Profilaxis tras lesión con cuerpo extraño, de endoftalmitis	
Azitromicina	Macrólidos	Tópico	Profilaxis de endoftalmitis post quirúrgica aguda	

