

# Determinación de la incidencia de infección de vías respiratorias inferiores e identificación de microorganismos en pacientes postquirúrgicos de cirugía cardiovascular

Determination of the incidence of respiratory tract infection and identification of microorganisms in postsurgical patients of cardiovascular surgery

*Determinação da incidência de infecção do trato respiratório inferior e identificação de microorganismos em pacientes no período pós-operatório de cirurgia cardiovascular*

Luis Ricardo Loza Gallardo,\* Víctor Roberto Ortiz Juárez,\* Nancy Berenice Sánchez Tomay,\* Gerardo Iván Ramírez Martínez\*

## RESUMEN

**Introducción:** Pacientes sometidos a cirugías cardiotorácicas requieren atención postquirúrgica en la Unidad de Cuidados Intensivos, un inadecuado manejo postquirúrgico incide negativamente en la evolución e incrementa el riesgo de complicaciones orgánicas.

**Objetivo:** Determinar la incidencia de infección de vías respiratorias inferiores e identificación de microorganismos en pacientes postquirúrgicos de cirugía cardiovascular.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo, durante el periodo de enero a diciembre de 2017.

**Resultados:** Se revisaron 147 expedientes, donde 47% fueron mujeres y 53% hombres, edad promedio: 53.70 ± 15.70 años. Diagnóstico de ingreso, predominó la estenosis aórtica severa en 29.93% de los casos. La cirugía más realizada fue cambio valvular aórtico (40.82%). Microorganismos aislados: 76.87% de los cultivos fueron negativos; *staphylococcus epidermidis* sobresalió con 4.76%. La sensibilidad antibiótica fue: nitrofurantoína 26.47%, trimetoprim con sulfametoxazol 11.76, y 8.82% levofloxacino, respectivamente. La evolución de los pacientes, 90.50% fue buen pronóstico; en el caso de las complicaciones, 64.63% no las presentó.

**Conclusión:** La presencia de infecciones respiratorias inferiores y su resistencia antibiótica en pacientes postoperados de cirugía cardiovascular, representa una problemática mundial, y afecta su adecuada evolución debido a la falla de tratamientos en las Áreas de Cuidados Intensivos.

**Palabras clave:** Neumonía asociada a la asistencia sanitaria, periodo postoperatorio, cirugía torácica.

## ABSTRACT

**Introduction:** Patients undergoing cardiothoracic surgery require post-surgical care in the Intensive Care Unit, an inadequate postoperative management has a negative impact on the patient's recovery and increases the probability of presenting organic complications.

**Objective:** To determine the incidence of lower respiratory tract infection and identification of microorganisms in postsurgical patients of cardiovascular surgery.

**Material and methods:** This is a descriptive, observational, transversal and retrospective study. The period covered was from January to December 2017.

**Results:** 147 cases were reviewed, where 47% corresponded to women and 53% to men, with an average age of 53.70 ± 15.70 years. Regarding the diagnosis of admission, severe aortic stenosis predominated, registering 29.93% of the cases. The surgery that was most performed was the aortic valve change (40.82%). Regarding the isolation of microorganisms, 76.87% of the patients were negative or not performed; however, *Staphylococcus epidermidis* stood out with 4.76%. Of the patients who were positive for isolation, 26.47% were sensitive to nitrofurantoin, 11.76% to trimethoprim with sulfamethoxazole, and 8.82% to fluconazole and levofloxacin, respectively. Regarding the evolution of patients, 90.50% had a good prognosis; in the case of complications, 64.63% did not present any.

**Conclusion:** The presence of lower respiratory infections in patients postoperated by cardiovascular surgery, combined with resistance by administered antibiotics, represents a global problem, and that significantly

affects the efficient medical attention due to the failure of treatments in the Intensive Care Areas.

**Keywords:** Healthcare-associated pneumonia, postoperative period, thoracic surgery.

## RESUMO

**Introdução:** Pacientes submetidos à cirurgia cardiotorácica necessitam de cuidados pós-cirúrgicos em Unidade de Terapia Intensiva, uma conduta pós-operatória inadequada tem impacto negativo na recuperação do paciente e aumenta a probabilidade de apresentar complicações orgánicas.

**Objetivo:** Determinar a incidência de infecção do trato respiratório inferior e identificação de microorganismos em pacientes pós-cirúrgicos de cirurgia cardiovascular.

**Material e métodos:** Trata-se de um estudo descritivo, observacional, transversal e retrospectivo. O período abrangido foi de janeiro a dezembro de 2017.

**Resultados:** Foram revistos 147 casos, onde 47% correspondiam a mulheres e 53% a homens, com média de idade de 53,70 ± 15,70 anos. Em relação ao diagnóstico de internação, predominou estenose aórtica grave, registrando 29,93% dos casos. A cirurgia mais realizada foi a troca da valva aórtica (40,82%). Em relação ao isolamento de microrganismos, 76,87% dos pacientes foram negativos ou não realizaram; no entanto, *Staphylococcus epidermidis* destacou-se com 4,76%. Dos pacientes que foram positivos para o isolamento, 26,47% eram sensíveis à nitrofurantoína, 11,76% à trimetoprima com sulfametoxazol e 8,82% ao fluconazol e à levofloxacina, respectivamente. Em relação à evolução dos pacientes, 90,50% tiveram um bom prognóstico; no caso de complicações, 64,63% não apresentaram nenhuma.

**Conclusão:** A presença de infecções respiratórias inferiores em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardiovascular, combinada à resistência por antibióticos administrados, representa um problema global e que afeta significativamente o atendimento médico eficiente devido ao insucesso dos tratamentos nas áreas de Terapia Intensiva.

**Palavras-chave:** Pneumonia associada à assistência à saúde, período pós-operatório, cirurgia torácica.

## INTRODUCCIÓN

La infección nosocomial constituye una de las primeras causas de morbilidad y mortalidad en los Estados Unidos de Norteamérica, ésta registra tasas de incidencia de entre 5 y 10%. En México, la incidencia se encuentra en un rango de entre tres y 17 casos por cada 100 egresos hospitalarios, y que llega a alcanzar una mortalidad de 5%. En el caso de cirugías cardiovasculares, la infección nosocomial representa una complicación grave que alcanza tasas de incidencia de 5% durante el tiempo postquirúrgico, y una mortalidad de 12%.<sup>1</sup> En el informe documental editado por la Secretaría de Salud, intitulado *Medición de la prevalencia de infecciones nosocomiales en hospitales generales de las principales instituciones públicas de salud*, se indica que en el caso de las Unida-

\* Unidad de Cuidados Intensivos del Centro Médico Nacional, Hospital Especialidades, Instituto Mexicano del Seguro Social «General Manuel Ávila Camacho», Puebla, México.

des de Cuidados Intensivos las infecciones nosocomiales se presentaron en 23.2%, donde la neumonía fue la infección más común (39.7%) y alcanzó una mortalidad de 25.5%. Con base en lo anterior, se nota la importancia de identificar el tipo de microorganismos patógenos presentes en las vías áreas inferiores de pacientes sometidos a cirugía cardiotorácica durante su estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos, para que de esta manera se mejoren los protocolos de manejo.<sup>2</sup>

El manejo de pacientes postquirúrgicos de cirugía cardiovascular puede ser adecuado y con baja morbilidad y mortalidad; sin embargo, es latente la posibilidad de que se presenten complicaciones asociadas a ésta. Las infecciones secundarias en vías aéreas inferiores son un riesgo de complicaciones importantes, lo que ocasiona que exista predisposición para una rápida y frecuente colonización bacteriana. En el medio intrahospitalario estas infecciones son tratadas de manera empírica, para lo cual se emplea una combinación de cefalosporina de primera generación y aminoglucósido, con lo cual se ofrece una cobertura dirigida principalmente a microorganismos Gram positivos, e incluso contra estafilococos meticilino-resistentes dado el efecto sinérgico que se ha demostrado tanto *in vitro* como en episodios de sepsis o asociadas a líneas vasculares. En este sentido, es evidente la necesidad de conocer los microorganismos patógenos presentes en vías aéreas inferiores de pacientes postquirúrgicos de cirugía cardiotorácica, y con ello prever la evolución de la enfermedad.<sup>3-5</sup>

Con lo expuesto anteriormente surge el siguiente cuestionamiento: ¿Cuál es la incidencia de infecciones de las vías aéreas inferiores y microorganismos patógenos en pacientes postquirúrgicos de cirugía cardiotorácica durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos?

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza el estudio observacional que por objetivo es un estudio descriptivo, por temporalidad retrospectivo, por medición transversal, por unidad participante unicéntrico y con un tipo de población homodémico.

El universo abarcó los resultados de 147 expedientes analizados, en los que se incluyó la presencia de infección de vías respiratorias inferiores, así como cultivos positivos y antibiogramas en pacientes postquirúrgicos de cirugía cardiovascular, durante su estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional, «General Manuel Ávila Camacho». La población elegible fue el total de cultivos positivos en vías aéreas inferiores en un periodo de tiempo que abarcó de enero a diciembre de 2017.

Se incluyeron todos los cultivos positivos a bacterias de importancia clínica en Áreas de Cuidados Intensivos, con resultados completos de antibiogramas; por el tipo de estudio no se aplican criterios de eliminación. Debido

a que se utilizó el total de cultivos positivos realizados en el periodo de estudio, no se realizó un proceso de muestreo.

Para cumplir los objetivos específicos de este trabajo, que fueron identificar los tipos de bacterias aisladas en los cultivos realizados en Áreas de Cuidados Intensivos, conocer la epidemiología de las bacterias de interés clínico más relevantes, conocer la resistencia a los antibióticos de las bacterias de interés clínico más relevantes y establecer la resistencia bacteriana por grupo de antibióticos, se utilizaron las siguientes variables: el tipo de bacteria, variable cualitativa, nominal dicotómica (que en su definición conceptual habla de un organismo o forma de vida unicelular procarionte que coloniza o infecta el cuerpo humano, a la cual operacionalmente se le definió como el aislamiento de una bacteria mayor de 100,000 unidades formadoras de colonias), el tipo de antibiótico, variable cualitativa, nominal politómica (que conceptualmente se define como la sustancia química producida por un microorganismo capaz de inhibir el desarrollo de otros microorganismos, su definición operacional quedó establecida como la sustancia capaz de inhibir el crecimiento o eliminar a un microorganismo), la sensibilidad antimicrobiana, variable cualitativa ordinal (definida conceptualmente cuando un aislamiento bacteriano es inhibido *in vitro* por una concentración de un antimicrobiano que se asocia a una alta probabilidad con éxito terapéutico, mientras que, operacionalmente, se define como la capacidad de una bacteria para ser inhibida en concentraciones de antibiótico que inhiben o matan a otras de la misma especie, lo que se asocia a una alta probabilidad con éxito terapéutico), la sensibilidad intermedia antimicrobiana, variable cualitativa ordinal (definida conceptualmente cuando un aislamiento bacteriano es inhibido *in vitro* por una concentración de un antimicrobiano que se asocia a un efecto terapéutico incierto, mientras

**Tabla 1. Frecuencia de diagnóstico al ingreso.**

Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje
Estenosis aortica severa	44	29.93
Enfermedad multivaso	13	8.84
Cardiopatía isquémica crónica	11	7.48
Comunicación interauricular	9	6.12
Estenosis mitral severa	9	6.12
Insuficiencia aortica severa	5	3.40
Derrame pericárdico	4	2.72
Doble lesión aortica	3	2.04
Infarto agudo al miocardio	3	2.04
Comunicación interventricular	2	1.36
Doble lesión mitral severa	2	1.36
Enfermedad del tronco coronario	2	1.36
Estenosis tricúspidea severa	2	1.36
Insuficiencia mitral severa	2	1.36
Otros	36	24.49
Total	147	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos de investigación

**Tabla 2. Frecuencia de cirugía realizada.**

Cirugía realizada	Frecuencia	Porcentaje
Cambio valvular aórtico	60	40.82
Revascularización coronaria	37	25.17
Cambio valvular mitral	19	12.93
Cierre de comunicación intraauricular	8	5.44
Ventana pericárdica	6	4.08
Cambio valvular tricúspide	4	2.72
Cierre de comunicación interventricular	4	2.72
Catéter auricular	3	2.04
Resección de mixoma	2	1.36
Cambio valvular mitral y plastia de valvula tricúspide	1	0.68
Cambio valvular mitral y tricúspide	1	0.68
Resección de quiste pericárdico	1	0.68
Resección de Vegetaciones Cardiacas	1	0.68
Total	147	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos de investigación

que, operacionalmente, se define como la capacidad de una bacteria para ser inhibida en concentraciones de antibiótico que inhiben o matan a otras de la misma especie, lo que se asocia a un efecto terapéutico incierto) y, finalmente, la resistencia antimicrobiana variable cualitativa ordinal (definida conceptualmente como la capacidad que tienen las bacterias para soportar los efectos de los antibióticos destinados a eliminarlas o controlarlas, mientras que, operacionalmente, se define como la capacidad de una bacteria para sobrevivir en concentraciones de antibióticos que inhiben o matan a otras de la misma especie, lo que se asocia a una probabilidad alta con fracaso terapéutico).<sup>6-10</sup>

Para este estudio los datos se recolectaron como una fuente indirecta o secundaria, de manera que se utilizaron los reportes de resultados de cultivos con antibiograma procesados en sistema Vitek 2; los cuales fueron analizados a través del programa Stata 14 y se emplearon medidas de tendencia central y dispersión, así como frecuencias.

Este trabajo cumple con la normatividad nacional e internacional vigente en materia de investigación.<sup>9,11</sup> Es un estudio de riesgo mínimo, por lo que no ameritó carta de consentimiento informado y en todo momento se conservó el anonimato de los pacientes a los que se realizaron los cultivos. El protocolo se registró en la unidad médica participante.

## RESULTADOS

Inicialmente se revisaron 147 expedientes, donde 47% correspondió a mujeres y 53% a hombres, la edad promedio fue de  $53.70 \pm 15.70$  años. Respecto al diagnós-

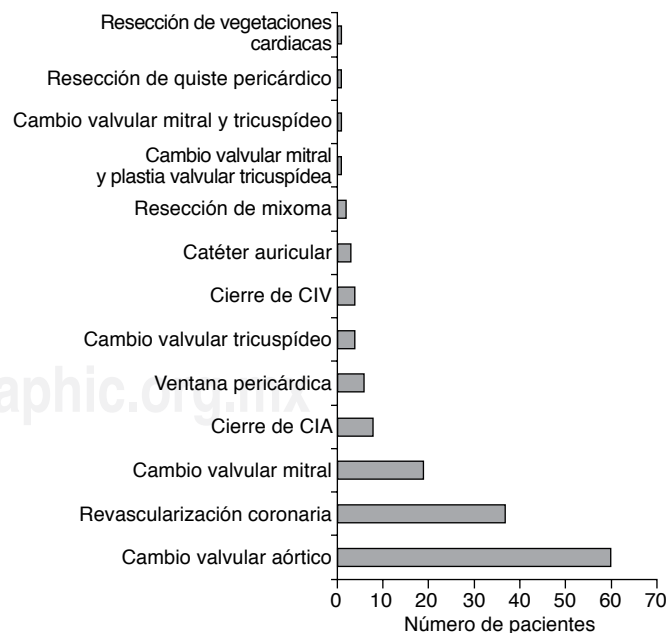
tico de ingreso, predominó estenosis aórtica severa al registrar 29.93% de los casos, seguido por enfermedad multivaso con 8.84% y cardiopatía isquémica crónica con 7.48% (Tabla 1 y Figura 1). Las cirugías que más se realizaron fueron cambio valvular aórtico (40.82%), revascularización coronaria (25.17%) y cambio valvular mitral (12.93%) (Tabla 2).

En cuanto al aislamiento de microorganismos, 76.87% de los pacientes resultó negativo; sin embargo, *Staphylococcus epidermidis* sobresalió con 4.76%, *Candida albicans* con 2.72% y *Enterobacter cloacae complex* con 2.72%. El tratamiento previo que más se administró fue ceftriaxona 63.27% y cefotaxima 20.41%. De los pacientes que resultaron positivos al aislamiento, 26.47% fue sensible a nitrofurantoína, 11.76% a trimetoprima con sulfametoxazol y 8.82% a fluconazol y levofloxacino, respectivamente (Tabla 3).

En cuanto a la evolución de los pacientes, 90.50% fue con buen pronóstico y el resto inadecuado (9.50%). En el caso de las complicaciones, 64.63% no presentó alguna, 6.80% registró lesión renal aguda y 7.48% registró choque hipovolémico aunado a otros padecimientos (Tabla 4).

## DISCUSIÓN

En México no se tiene información suficiente para determinar la epidemiología de los patógenos más comunes en pacientes postquirúrgicos de cirugía cardiovascular. Los datos obtenidos de la vigilancia epidemiológica que se mantuvo de enero a diciembre del año 2017, en la



**Figura 1: Frecuencia de cirugía realizada.**

Fuente: Elaboración propia con datos de investigación.

CIV = Comunicación Intraventricular. CIA = Comunicación Intraauricular.

**Tabla 3: Frecuencia de aislamiento de microorganismos.**

Aislamiento de microorganismos	n	%
Negativo	113	76.87
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	7	4.76
<i>Candida albicans</i>	4	2.72
<i>Enterobacter cloacae complex</i>	4	2.72
<i>Enterobacter aerogenes</i>	2	1.36
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	1.36
<i>Staphylococcus warneri</i>	2	1.36
<i>Candida glabrata</i>	1	0.68
<i>Citrobacter braakii</i>	1	0.68
<i>Enterobacter sakazakii</i>	1	0.68
<i>Escherichia coli</i>	1	0.68
<i>Streptococcus bovis</i>	1	0.68
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	1	0.68
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	0.68
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	0.68
<i>Staphylococcus hominis ssp</i>	2	1.36
<i>Staphylococcus lentus</i>	1	0.68
<i>Staphylococcus sciuri</i>	1	0.68
<i>Streptococcus mitis</i>	1	0.68
Total	147	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos de investigación.

Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades «General Manuel Ávila Camacho», muestran una edad predominante que está entre la quinta y sexta década de la vida, en su mayoría luego de cirugías de cambio valvular aórtico, lo que presenta una tasa de infecciones de vías respiratorias bajas de 18.3% que difiere con los estudios realizados a nivel mundial.<sup>1,8,12</sup>

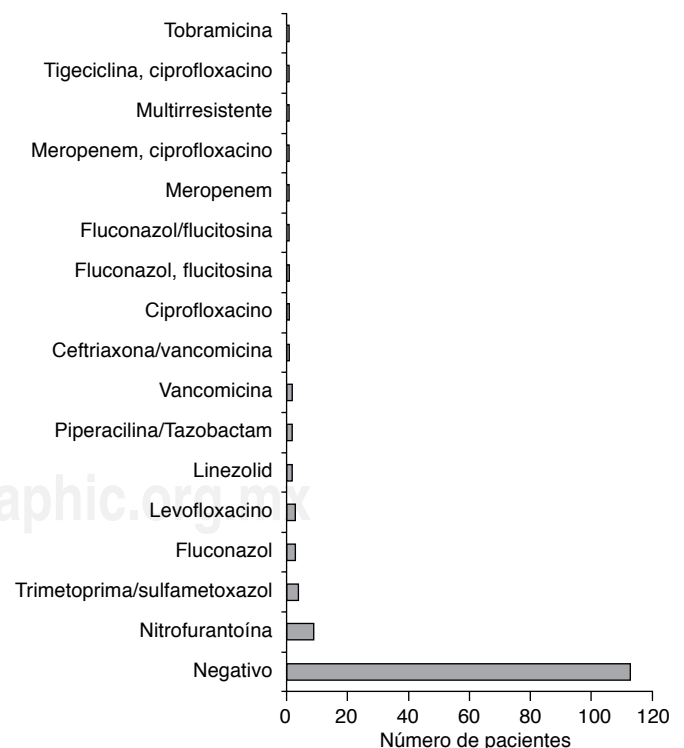
Los motivos de esta discrepancia de resultados se deben a múltiples factores, tales como el lavado inadecuado de manos, omitir el uso de material adecuado en todo procedimiento, el uso de ropa no estéril, entre otros. La efectividad de los programas de vigilancia epidemiológica y control depende de varios factores, el más importante es el de los recursos disponibles.

En las Unidades de Cuidados Intensivos se presenta mayor tasa promedio de infección, en comparación con la de otras unidades, lo cual se correlaciona con el tipo de pacientes y los procedimientos a los que están sujetos: cirugía cardiotorácica y vascular, monitorización invasiva y colocación de dispositivos, de implantes o de marcapasos. Asimismo, las esternotomías e incisiones torácicas incrementan el riesgo de adquirir infecciones de vías respiratorias bajas, con una incidencia estimada de 1 a 5% a nivel mundial, lo cual es un factor que aumenta de forma importante la mortalidad y, si a esto se agregan factores de riesgo como enfermedad obstructiva crónica, tabaquismo o una edad mayor de 60 años, los resultados pueden ser fatales (Tabla 2).<sup>2,4,13,14</sup>

Los patógenos más comunes que se han documentado en cirugía cardiovascular son *Escherichia coli*, *Enterococcus* y *Serratia*, lo que difiere con lo documen-

tado en este estudio, donde el patógeno más común fue *Staphylococcus epidermidis*; este microorganismo se caracteriza por ser coagulasa negativo, además de presentar como característica importante una susceptibilidad antimicrobiana, por lo que desarrolla resistencia a la meticilina, misma que ha incrementado de manera importante en los últimos 20 años.<sup>3,8,12</sup> Esta bacteria posee una capa externa de polisacáridos que se adhieren firmemente al plástico, (catéteres centrales y/o válvulas cardíacas) lo que produce mayor propagación bacteriana y dificultad para su destrucción, aumentando el riesgo de septicemia y complicaciones orgánicas, pudiendo ser causa de la predominancia de este patógeno en los pacientes de nuestro estudio.<sup>1,10</sup> Por otra parte, es necesario recalcar la presencia de hongos en nuestros pacientes postoperados de cirugía cardiovascular, pues hubo *Candida albicans* positivo en cuatro pacientes, lo que nos da 2.82% del total de la muestra estudiada. Por otra parte, es necesario recalcar la presencia de hongos en nuestros pacientes postoperados de cirugía cardiovascular, pues hubo *Candida albicans* positivo en cuatro pacientes, lo que nos da 2.82% del total de la muestra estudiada.<sup>9,15</sup>

La cirugía más realizada fue el cambio valvular aórtico con 40.82%, seguida de revascularización coronaria con 25.17% y cambio valvular mitral con 12.93%, además hubo una tasa de complicaciones de 35.37%, de



**Figura 2: Frecuencia de sensibilidad a antibióticos.**  
Fuente: Elaboración propia con datos de investigación.



Tabla 4. Frecuencia de complicaciones.

Complicaciones	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	95	64.63
Lesión renal aguda	10	6.80
Choque hipovolémico	7	4.76
Hemorragia mayor a lo habitual	5	3.40
Choque cardiogénico/muerte	4	2.72
Sangrado mayor a lo habitual	4	2.72
Choque cardiogénico	3	2.04
Choque cardiogénico/ NAV /muerte	3	2.04
Neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV)	2	1.36
Fibrilación auricular rápida	2	1.36
Choque cardiogénico/ NAV	1	0.68
Choque hipovolémico/ paro cardiorrespiratorio/ lesión renal aguda	1	0.68
Choque mixto (cardiogénico e hipovolémico)	1	0.68
Choque mixto (cardiogénico e hipovolémico) / muerte	1	0.68
Dehiscencia de herida	1	0.68
NAV/Derrame pleural izquierdo	1	0.68
Fibrilación auricular rápida con inestabilidad hemodinámica	1	0.68
Gastropatía erosiva	1	0.68
Taquicardia supraventricular	1	0.68
Total	147	100.00

Fuente: Elaboración propia con datos de investigación.

las cuales la de mayor importancia fue la lesión renal aguda con 6.80%, seguida de choque hipovolémico con 4.82%. La mortalidad observada en la Unidad de Cuidados Intensivos de pacientes postquirúrgicos de cirugías cardiovasculares fue de 6.12%, cifra similar a lo documentado en el ámbito mundial.<sup>11,13,16</sup>

Es de suma importancia el tratamiento implicado y el tiempo que se tarda en iniciarse; al hablar del tratamiento antibiótico, llama la atención la sensibilidad que se tiene hacia el patógeno cultivado, así los antibióticos más sensibles son la nitrofurantoína (26.42%) y trimetoprima con sulfametoxazol (11.76%). Sin embargo, esto es debido a que son tratamientos de vía oral y se utilizan poco en pacientes graves o expuestos a procedimientos quirúrgicos complejos, debido a su inicio de acción y efectividad. Asimismo, el tratamiento antimicótico más sensible para la candidiasis observada fue el fluconazol con 8.82% (Figura 2).<sup>10,17,18</sup>

Otro punto destacable es que a todo paciente postoperado de cirugía cardiovascular ingresado a nuestra Unidad de Cuidados Intensivos se le indica tratamiento antibiótico profiláctico, debido a que es una cirugía compleja por su prolongado tiempo de exposición y por su manipulación, todo esto a pesar de tener un buen manejo de higiene. El tratamiento profiláctico de mayor uso es la ceftriaxona con 63.27%, seguido de cefotaxima con 20.41%; sin embargo, en todos los cultivos positivos no se observó sensibilidad a estos antibióticos, fueron sensibles los antibióticos vía oral previamente comentados, pero seguidos de estos medicamentos

también se observó una alta sensibilidad a levofloxacino con 8.82%, lo que vuelve una buena opción el cambio de tratamiento antibiótico inicial con levofloxacino para evitar la administración de ceftriaxona y cefotaxima, con la esperanza de encontrar mayor efectividad de tratamiento y evitar un gasto innecesario a nuestra institución. Se requieren otros estudios enfocados a este tema para obtener un resultado más exacto.<sup>4,10,15,19-22</sup>

## CONCLUSIONES

La presencia de infecciones respiratorias inferiores en pacientes postoperados de cirugía cardiovascular, aunada a la resistencia de antibióticos administrados, es una problemática mundial que afecta de manera significativa la atención médica eficiente, debido a la falla de tratamientos en pacientes portadores de enfermedades críticas internados en Áreas de Cuidados Intensivos; además, es reconocida en la actualidad como un problema de salud pública, debido a que genera un gasto promedio mayor por el incremento de los días de hospitalización y los gastos de antibióticos de última generación para lograr la erradicación de la infección, entre otros factores.

Por lo tanto, la eficacia de medidas clásicas para controlar las infecciones nosocomiales, la selección antibiótica y extensión de su resistencia es de importancia vital dentro de la Unidad Médica de Alta Especialidad «General Manuel Ávila Camacho», donde se logró identificar plenamente esta problemática. Se dice que independientemente de la evolución genética que presentan las bacterias para poder sobrevivir al medio ambiente, el uso irracional de antibióticos juega un factor importante en el desarrollo de la resistencia de antibióticos, por lo que sería deseable que esta problemática pudiera ser limitada o nulificada a través de la implementación de estrategias eficaces, ya que es preferible actuar cuando hay pocos pacientes colonizados e infectados que cuando hay muchos.

Existe evidencia suficiente para determinar que la presencia de infecciones de vías respiratorias bajas es de interés clínico en las Áreas de Cuidados Intensivos dentro de la Unidad Médica de Alta Especialidad, «General Manuel Ávila Camacho», presentan riesgo a complicaciones mortales y, si se agrega resistencia hacia antibióticos, su evolución puede ser catastrófica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Valenzuela-Flores AA, Sigfrido Rangel-Frausto M, Gutiérrez-García JN, Valenzuela-Flores AG, Tabal-Galán N. Vigilancia de infecciones nosocomiales: experiencia de un hospital de cardiología en México. *Cir Ciruj*. 2004;72(1):41-46.
2. Secretaría de Salud (SSA). *Medición de la prevalencia de infecciones nosocomiales en hospitales generales de las principales instituciones públicas de salud*.
3. Szilágyi E. Prevención de infecciones del tracto respiratorio inferior. *Conceptos básicos de control de infecciones*. IFIC. 2011;2:257-264.

4. Somogyi T, Alfaro W, Herrera M. Infecciones del tracto respiratorio: etiología bacteriana y viral en una población pediátrica. *Rev Méd Hosp Nac Niños (Costa Rica)*. 2018;33(1-2):5-18.
5. Cacho CJ, Mesenguer PM, Oliver PA, Puig BJ. *Diagnóstico microbiológico de las infecciones bacterianas del tracto respiratorio inferior*. 2007;6:2-59.
6. Guía de Práctica Clínica Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica. México: Secretaría de Salud, 2013.
7. Ibañez J, Riera M, Amezága R, Herrero J, Colomar A, Campillo-Artero C, et al. Long-term mortality after pneumonia in cardiac surgery patients: a propensity-matched analysis. *J Intensive Care Med*. 2016;31(1):34-40.
8. Ailawadi G, Chang HL, O'Gara PT, O'Sullivan K, Woo YJ, DeRose JJ Jr, et al. Pneumonia after cardiac surgery: experience of the national institutes of Health/Canadian institutes of health research cardiothoracic surgical trials network. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2017;153(6):1384-1391.
9. Jacobs J, Shahian D, D'Agostino R et al. The Society of Thoracic Surgeons National Database 2018 Annual Report. The Society of Thoracic Surgeons. 2018;106(6):1603-1611.
10. Secretaría de salud (SSA). 2005. *NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005. Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales*. México, 2005;1-55.
11. Jiménez CY. Complicaciones pulmonares postoperatorias: factores predictivos y escalas de riesgo. *Medicina Respiratoria*. 2014;7(1):65-74.
12. Cundell D, Masure HR, Tuomanen EI. The molecular basis of pneumococcal infection: a hypothesis. *Clin Infect Dis*. 1995;Suppl 3:S204-211.
13. Rodríguez VF, Vera TA, Nogales MN, Muñoz SA. Infecciones por enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido tras cirugía cardíaca: su impacto en la mortalidad. *Rev Colomb Cardiol*. 2016;23(4):321-326.
14. Macedo M, Mateos S. Infecciones respiratorias. *Rev Cubana de Anestesiología y Reanimación*. 2006;3:137-161.
15. Riera M, Amézaga R, Molina M, Campillo-Artero C, Sáez de Ibarra JI, Bonnín O, et al. Mortality from postoperative complications, failure to rescue, after cardiac surgery in university hospital. *Rev Calid Asist*. 2016;31(3):126-133.
16. Allou N, Bronchard R, Guglielminotti J, Dilly MP, Provenchere S, Lucet JC, et al. Risk factors for postoperative pneumonia after cardiac surgery and development of a preoperative risk score. *Crit Care Med*. 2014;42(5):1150-1156.
17. Oyarzun M. Contaminación aérea y sus efectos en la salud. *Rev Chil Enferm Respir*. 2010;26(1):16-25.
18. Pérez ML, Barletta CJE, Quintana HH, Reyes RI, Otero EN. Estudio clínico, epidemiológico y microbiológico de pacientes con neumonía asociada a la ventilación mecánica ingresados en salas de cuidados intensivos. *Medisur*. 2012;10(4):268-278.
19. Pérez T, Castañeda J. Fisiopatología del dolor agudo: alteraciones cardiovasculares, respiratorias y de otros sistemas y órganos. *Rev Cuba Anestesiol Reanim*. 2012;11(1):19-26.
20. Shapira N, Zabatino SM, Ahmed S, Murphy DM, Sullivan D, Lemole GM. Determinants of pulmonary function in patients undergoing coronary bypass operations. *Ann Thorac Surg*. 1990;50(2):268-273.
21. Falconi M, Barisani J, Levin R, Sampó E, Vidal L. Consenso de evaluación del riesgo cardiovascular en cirugía no cardíaca. *Rev Argent Cardiol*. 2005;73(5):381-396.
22. *Procedimiento para planear y otorgar atención médica en la unidad de terapia intensiva de las unidades médicas hospitalarias del Instituto Mexicano de Seguro Social*. 2430-003-034, México 2013.

**Patrocinios y conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

*Correspondencia:*

Dr. Luis Ricardo Loza Gallardo  
 Unidad Médica de Alta Especialidad  
 del Instituto Mexicano del Seguro Social  
 «General Manuel Ávila Camacho».  
 Calle 2 Norte Núm. 2004,  
 Col. Centro, 72000, Puebla, Puebla.  
 Tel: 395-785-1196  
 Cel: 331-863-0920  
 E-mail: rickyloza@hotmail.com