

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

CAUSA MICROBIOLÓGICA EN INFECCIONES POST QUIRÚRGICAS EN
ARTROPLASTÍA TOTAL Y PARCIAL DE CADERA.



JOSÉ OBDULIO BLANCO ESTRADA

CHIQUIMULA, GUATEMALA, AGOSTO 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

CAUSA MICROBIOLÓGICA EN INFECCIONES POST QUIRÚRGICAS EN
ARTROPLASTÍA TOTAL Y PARCIAL DE CADERA.

Estudio descriptivo transversal sobre la causa microbiológica en infecciones post quirúrgicas en artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera, realizado en el Hospital General de Accidentes “Ceibal”, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, del 01 de enero de 2012 al 31 de diciembre de 2016.

JOSÉ OBDULIO BLANCO ESTRADA

CHIQUIMULA, GUATEMALA, AGOSTO 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

CAUSA MICROBIOLÓGICA EN INFECCIONES POST QUIRÚRGICAS EN
ARTROPLASTIA TOTAL Y PARCIAL DE CADERA.

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Presentado al Honorable Consejo Directivo

Por:

JOSÉ OBDULIO BLANCO ESTRADA

A conferírsele el título de

MÉDICO Y CIRUJANO

En el grado académico de

LICENCIADO

CHIQUIMULA, GUATEMALA, AGOSTO 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO



RECTOR:

Dr. CARLOS GUILLERMO ALVARADO CEREZO

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Representante de Profesores:	M.Sc. José Leonidas Ortega Alvarado
Representante de Profesores:	Lic. Zoot. Mario Roberto Suchini Ramírez
Representante de Graduados:	Lic. Zoot. Oscar Augusto Guevara Paz
Representante de Estudiantes:	P.C. Diana Laura Guzmán Moscoso
Representante de Estudiantes:	M.E.P. José Roberto Martínez Lemus
Secretaria:	Licda. Marjorie Azucena González Cardona

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordon
Coordinador de la Carrera	Dr. Edwin Danilo Mazariegos Albanés

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Presidente y Revisor:	Dr. Edwin Danilo Mazariegos Albanés
Secretario y Revisor:	M.Sc. Carlos Iván Arriola Monasterio
Vocal y Revisor:	M.A. Mc. Rory René Vides Alonso
Vocal y Revisor:	M.Sc. Christian Edwin Sosa Sancé

Chiquimula, agosto de 2,017

Señores

Miembros del Consejo Directivo

Centro Universitario de Oriente

Universidad de San Carlos de Guatemala

Chiquimula, ciudad.

Respetables señores:

En cumplimiento de lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y del Centro Universitario de Oriente, presento a consideración de ustedes, el trabajo de graduación titulado **“CAUSA MICROBIOLÓGICA EN INFECCIONES POST QUIRÚRGICAS EN ARTROPLASTIA TOTAL Y PARCIAL DE CADERA”**.

Como requisito previo a optar el título profesional de Médico y Cirujano en el Grado Académico de Licenciado.

Atentamente:

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

(f)



José Obdulio Blanco Estrada

200941840

Chiquimula, 2 de agosto de 2,017

M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera

Director

Centro Universitario de Oriente

Universidad de San Carlos de Guatemala

Chiquimula, ciudad.

Respetable Coordinador:

En atención a la designación efectuada por la Comisión de Trabajos de Graduación para asesorar al Bachiller en Ciencias y Letras, José Obdulio Blanco Estrada, carné: 200941840, en el trabajo de graduación: **"CAUSA MICROBIOLÓGICA EN INFECCIONES POST QUIRÚRGICAS EN ARTROPLASTÍA TOTAL Y PARCIAL DE CADERA"**, me dirijo a usted para informar que he procedido a revisar y orientar al mencionado, sobre el contenido de dicho trabajo.

En este sentido, el tema desarrollado plantea conocer la causalidad microbiológica en las infecciones post quirúrgicas en artroplastía total y parcial (hemiarthroplastía) de cadera, durante el período del 01 de enero de 2,012 al 31 de diciembre de 2,016, así como la sensibilidad y resistencia a antibióticos presentada en el antibiograma durante el mismo periodo de tiempo. Por lo que en mi opinión reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes, razón por la cual recomiendo su aprobación para su discusión en el Examen General Público, previo a optar al Título de Médico y Cirujano, en el Grado Académico de Licenciado.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

(f)

Dr. Moisés Daniel Arévalo Ubeda

Traumatólogo y Ortopedista

Colegiado: 7,449

Moisés Daniel Arévalo Ubeda
MÉDICO Y CIRUJANO
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
Colegiado 7449



Chiquimula, 11 de agosto de 2017.
Ref. MYCTG-46-2017.

M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Director
Centro Universitario de Oriente

Señor Director:

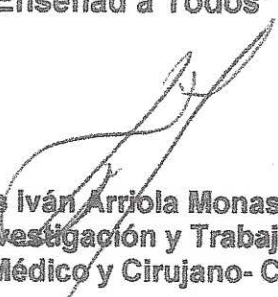
De manera atenta se le informa que el estudiante **JOSÉ OBDULIO BLANCO ESTRADA**, identificado con el número de carné 200941840, ha finalizado el Informe Final del Trabajo de Graduación Titulado **"CAUSA MICROBIOLÓGICA EN INFECCIONES POST QUIRÚRGICAS EN ARTROPLASTIA TOTAL Y PARCIAL DE CADERA"**, realizado en el servicio de artroplastia y fractura de pelvis y cadera del Hospital General de Accidentes "CEIBAL" del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, el cual fue asesorado por Dr. Moisés Daniel Arévalo Ubeda, colegiado 7,449 Traumatólogo y Ortopedista, quien avala y dictamina favorable en relación al estudio.

Se considera que el mencionado Trabajo de Graduación cumple con los requisitos mínimos para la elaboración de Trabajos de Graduación contempladas en el Normativo de Trabajos de Graduación de la Carrera Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente, por tal razón recomiendo su aprobación para autorizar los trámites necesarios para su discusión en el Examen General Público, previo a otorgársele el Título de Médico y Cirujano, en el grado Académico de Licenciado.

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente;

"Id y Enseñad a Todos"


MSc. Carlos Iván Arriola Monasterio
Encargado Unidad de Investigación y Trabajos de Graduación
- Carrera de Médico y Cirujano- CUNORI-



"40 AÑOS SIRVIENDO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL NORORIENTE"

Nota: La información y conceptos contenidos en el presente Trabajo es responsabilidad única del autor.



Chiquimula, 11 de agosto de 2017.
Ref. MYCTG-45-2017.

M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Director
Centro Universitario de Oriente

Señor Director:

De manera atenta se le informa que el estudiante **JOSÉ OBDULIO BLANCO ESTRADA**, identificado con el número de carné 200941840, ha finalizado el Informe Final del Trabajo de Graduación Titulado **“CAUSA MICROBIOLÓGICA EN INFECCIONES POST QUIRÚRGICAS EN ARTROPLASTIA TOTAL Y PARCIAL DE CADERA”**, realizado en el servicio de artroplastia y fractura de pelvis y cadera del Hospital General de Accidentes “CEIBAL” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, el cual fue asesorado por Dr. Moisés Daniel Arévalo Ubeda, colegiado 7,449 Traumatólogo y Ortopedista, quien avala y dictamina favorable en relación al estudio.

Se considera que el mencionado Trabajo de Graduación cumple con los requisitos mínimos para la elaboración de Trabajos de Graduación contempladas en el Normativo de Trabajos de Graduación de la Carrera Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente, por tal razón recomiendo su aprobación para autorizar los trámites necesarios para su discusión en el Examen General Público, previo a otorgársele el Título de Médico y Cirujano, en el grado Académico de Licenciado.

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente;

“Id y Enseñad a Todos”

Dr. Edwin Danilo Mazariegos Albanés
-Coordinador - Carrera de Médico y Cirujano-
Centro Universitario de Oriente



“40 AÑOS SIRVIENDO A LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL NORORIENTE”

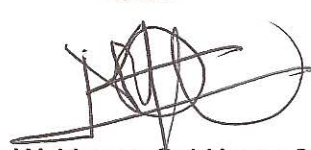
Nota: La información y conceptos contenidos en el presente Trabajo es responsabilidad única del autor.

D-TG-MyC-079/2017

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó el estudiante **JOSÉ OBDULIO BLANCO ESTRADA** titulado **“CAUSA MICROBIOLÓGICA EN INFECCIONES POST QUIRÚRGICAS EN ARTROPLASTÍA TOTAL Y PARCIAL DE CADERA”**, trabajo que cuenta con el aval de el Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Médico y Cirujano. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación a Nivel de Licenciatura**, previo a obtener el título de **MÉDICO Y CIRUJANO**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, el diecisiete de agosto de dos mil diecisiete.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


MSc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
DIRECTOR
CUNORI - USAC



c.c. Archivo

NWGC/ars

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

AL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

AL COORDINADOR DE LA CARRERA DE MEDICO Y CIRUJANO

Dr. Edvin Danilo Mazariegos Albanés

A LOS REVISORES Y CATEDRÁTICOS:

M.Sc. Carlos Iván Arriola Monasterio

M.Sc. Rory René Vides Alonzo.

M. Sc. Christian Edwin Sosa Sancé

A MIS CATEDRÁTICOS.

A MI ASESOR

Dr. Moisés Daniel Arévalo Ubeda

A MIS AMIGOS

A LOS HOSPITALES

Hospital Modular “Carlos Manuel Arana Osorio” de Chiquimula

Hospital Regional de Zacapa

Hospital General de Accidentes “Ceibal”.

AL INSTITUTO ADOLFO V. HALL DE JALAPA.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS:

Fuente de sabiduría. Por las bendiciones recibidas y por permitirme los conocimientos para poder alcanzar mi meta y poder poner en práctica lo aprendido para el bien de mis semejantes.

A MIS PADRES:

José Obdulio Blanco Mejía y Berta Julia Estrada Pineda. Por mostrarme su amor y apoyo incondicional en todo momento, por lo consejos, orientación y ayuda para poder alcanzar mi meta. Los amo.

A MIS HERMANOS:

María Emilia, Julia Liceth, Luis Gerardo y José Roberto. Por su apoyo incondicional a mi persona y su amistad sincera que me han brindado siempre.

A MIS TIOS:

Por el cariño que me han demostrado en todos estos años. En especial a tío Ricardo y tía Imelda.

A MIS ABUELOS:

Un beso hasta el cielo. Espero estén tan felices este día como yo lo estoy.

A MIS AMIGOS:

Por los momentos que compartimos y que nos han hecho mejores personas, especialmente a Edgardo, Coco, Erick, Titis, Orán, Catracho, Tato, Nínive, Cristian, Delia, Lesli, Claudia, Dhebora, Susan, Ana Villagrán, Davis, los aprecio.

A MIS CATEDRÁTICOS:

Por su tiempo y dedicación en enseñarme el arte de la medicina y muchas lecciones de vida que me hicieron mejor persona, en especial: Vicky Barrera, Edwin Mazariegos, Juan Manuel Charchalac, Marco Somoza, Eduardo Marroquín, Gilberto Velásquez, Yu Ling Lee, Yohana Romero, José Ángeles, Alba Chinchilla, Benjamín Pérez, Jaime Morales, Marlon Bobadilla, Lily Samayoa. Mi más sincero aprecio.

A MI ASESOR:

Dr. Moisés Daniel Arévalo Ubeda, por sus enseñanzas, orientación y ayuda durante el proceso de mi investigación.

A MARIHETTA ANDREINA PINTO GUERRA:

Por todos los años de amistad sincera, las largas charlas donde me hacías ver que todo iba a estar bien, y por tener más fe en mí, que yo mismo. Te quiero.

A USTED

Que ha contribuido a hacer de José Obdulio Blanco Estrada, una mejor persona. Muchas gracias.

CAUSA MICROBIOLÓGICA EN INFECCIONES POST QUIRÚRGICAS EN ARTROPLASTÍA TOTAL Y PARCIAL DE CADERA

José O. Blanco¹, Dr. Edvin D. Mazariegos^{*2y3}, Dr. Carlos Arriola³, Dr. Moisés D. Arévalo⁴.

Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, CUNORI, finca el Zapotillo zona 5
Chiquimula tel. 78730300 ext. 1027.

Resumen:

Introducción: La artroplastía de cadera es un procedimiento ortopédico que consiste en la sustitución de la cabeza femoral y en algunas ocasiones el componente acetabular por materiales protésicos. **Materiales y métodos:** Un estudio descriptivo el cual buscó identificar los principales microorganismos causantes de una infección post quirúrgica en una artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera. Así como su sensibilidad y resistencia a los antibióticos. Con una muestra de 179 pacientes, fueron revisados los expedientes clínicos del 01 de enero de 2012 al 31 de diciembre de 2016, de los pacientes ingresados en el servicio de artroplastía y fractura de pelvis y cadera. **Resultados y Discusión:** Se pudo identificar que en ese lapso de tiempo el microorganismo que predominó fue el *Staphylococcus Aureus*, seguido del *Staphylococcus Epidermidis*. Presentó sensibilidad principalmente a los carbapenémicos y aminoglucósidos y en menor grado a las penicilinas. En lo relativo a resistencia las cefalosporinas y quinolonas presentaron las tasas más altas de resistencia.

Concluyendo el microorganismo identificado en los cultivos realizados a los pacientes durante cinco años ha sido principalmente el *Staphylococcus aureus*, el cual ha desarrollado resistencia a los antibióticos utilizados; por ello, se hace necesario utilizar cada vez terapia antimicrobiana más fuerte.

Palabras clave: artroplastía total, hemiartroplastía, infección, sensibilidad, resistencia.

1 Investigador

^{2y3} Coordinador de la Carrera de Médico y Cirujano, CUNORI y revisor de Tesis, Dr. Edvin Mazariegos; dr_mazariegos@yahoo.es

3 Revisor de Tesis

4 Asesor de tesis

MICROBIOLOGICAL CAUSE IN POST SURGICAL INFECTIONS IN TOTAL AND PARTIAL HIP ARTHROPLAST

José O. Blanco¹, Dr. Edwin D. Mazariegos^{2y3}, Dr. Carlos Arriola³, Dr. Moisés D. Arévalo⁴

Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, CUNORI, finca el Zapotillo zona 5
Chiquimula tel. 78730300 ext. 1027.

Summary:

Introduction: Hip arthroplasty is an orthopedic procedure that involves replacing the femoral head and sometimes the acetabular component with prosthetic materials.

Materials and methods: A descriptive study aimed at identifying the main microorganisms that cause post-surgical infection in total and partial arthroplasty (hemiarthroplasty) of the hip. As well as its sensitivity and resistance to antibiotics. With a sample of 179 patients, the clinical files from January 1, 2012 to December 31, 2016, were reviewed for patients admitted to the arthroplasty and pelvic and hip fracture service. **Results and Discussion:** It was possible to identify that in that period of time the predominant microorganism was Staphylococcus Aureus, followed by Staphylococcus Epidermidis. It showed sensitivity mainly to carbapenems and aminoglycosides and to a lesser degree to penicillins. Regarding resistance, the cephalosporins and quinolones presented the highest resistance rates.

Concluding the microorganism identified in the cultures made to the patients for five years has been mainly Staphylococcus aureus, which has developed resistance to the antibiotics used; therefore, it is necessary to use increasingly stronger antimicrobial therapy.

Key words: total arthroplasty, hemiarthroplasty, infection, sensitivity, resistance.

1 Investigador

^{2y3} Coordinador de la Carrera de Médico y Cirujano, CUNORI y revisor de Tesis, Dr. Edwin Mazariegos; dr_mazariegos@yahoo.es

3 Revisor de Tesis

4 Asesor de tesis

INDICE:

RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	ii
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
a. Antecedentes	1
b. Hallazgos y estudios realizados	4
c. Definición del problema	7
II. DELIMITACIÓN DE ESTUDIO	9
a. Delimitación teórica	9
b. Delimitación geográfica	9
c. Delimitación institucional	9
d. Delimitación temporal	12
III. OBJETIVOS	13
a. General	13
b. Específicos	13
IV. JUSTIFICACIÓN	14
V. MARCO TEÓRICO	15
Capítulo I	15
Capítulo II	24
Capítulo III	32
VI. DISEÑO METODOLÓGICO	37
a. Tipo de estudio	37
b. Área de estudio	37

c. Universo	37
d. Muestra	37
e. Sujeto u objeto de estudio	38
f. Criterios de inclusión	38
g. Criterios de exclusión	39
h. Variables estudiadas	39
i. Operacionalización de las variables	39
j. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	41
k. Procedimiento para la recolección de datos	42
l. Plan de análisis	42
m. Procedimiento para garantizar los aspectos éticos de la investigación	43
n. Cronograma	44
o. Recursos	45
VII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	46
VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS	53
IX. CONCLUSIONES	56
X. RECOMENDACIONES	57
XI. PROPUESTA	58
XII. BIBLIOGRAFÍA	77
ANEXOS	81

INDICE DE GRAFICAS

- Gráfica 1.** Distribución de pacientes según el sexo a quienes se realizó una artroplastía de total o parcial (hemiartroplastía) de cadera y presentaron infección post quirúrgica, en el Hospital de Accidentes “Ceibal”, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. **46**
- Gráfica 2.** Distribución de la edad de los pacientes quienes presentaron infección post quirúrgica de artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera durante el período de tiempo estudiado. **47**
- Gráfica 3.** Comparación de infecciones entre pacientes a quienes se realizó artroplastía total versus parcial (hemiartroplastía) de cadera según procedimiento realizado. **48**
- Gráfica 4.** Identificación de microorganismos causantes de las infecciones post quirúrgicas de artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera según el resultado de cultivo tomado al momento de ingreso del paciente. **49**
- Gráfica 5.** Antibióticos a los cuales presenta sensibilidad el microorganismo identificado en el resultado de cultivo de infección post quirúrgica de artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera al momento de la toma de la muestra. **50**
- Gráfica 6.** Antibióticos a los cuales presenta resistencia el microorganismo identificado en el resultado de cultivo de infección post quirúrgica de artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera al momento de la toma de la muestra. **51**
- Gráfica 7.** Relación de la frecuencia de infecciones de artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera, con la cantidad de pacientes ingresados en el servicio de artroplastía y fractura de pelvis y cadera, del Hospital de Accidentes “Ceibal” durante el período de tiempo que incluye la investigación. **52**

RESUMEN

Las patologías de cadera ya sea por su etiología congénita, accidental o adquirida, vienen a disminuir la calidad de vida de un paciente, debido a que disminuyen la movilidad de la articulación, producen dolor y dificultan la deambulación libre. La artroplastía total y parcial de cadera (hemiartroplastía) es un procedimiento ortopédico el cual busca mejorar la calidad de vida de los pacientes y la disminución del dolor.

El presente es un estudio tipo descriptivo retrospectivo en el cual se buscó identificar la causalidad microbiológica en las infecciones post quirúrgicas de artroplastia total y parcial de cadera, en el servicio de artroplastía y fractura de pelvis y cadera del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el periodo del 01 de enero de 2012 al 31 de diciembre de 2016. Tomando como fuente los expedientes clínicos de los pacientes atendidos que presentaron los criterios de inclusión, se obtuvo un universo de 332 pacientes de los cuales se utilizó la fórmula para poblaciones conocidas lo cual dio una muestra de 179 pacientes.

El género que presentó mayor incidencia fue el género femenino con un 62.5%, en relación al género masculino. El rango de edad que presentó el mayor porcentaje de casos de infección post quirúrgica fue entre 66-75 años con un 22.3%. La artroplastía parcial de cadera presentó un mayor número de casos de infecciones en relación a la artroplastía total con un 60-8%. Los principales microorganismos identificados en los cultivos fueron el *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* y *Streptococcus pyogenes* que representan un total de 67.55% del total de casos. Los microorganismos identificados presentaron mayor sensibilidad a Carbapenémicos, aminoglucósidos y penicilinas.

En relación a la resistencia a antibióticos fueron las cefalosporinas, quinolonas y macrólidos quienes presentaron mayor número de casos. De los cinco años que incluía el estudio fueron ingresados al servicio un total de 5,600 pacientes de los cuales presentaron 332 infecciones, lo que representa un 5.9% del total de pacientes.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las patologías de cadera son un problema creciente en la sociedad, ya sea de origen degenerativo, traumático o congénito estas representan una disminución en la calidad de vida del paciente. La artroplastía parcial y total de cadera son dos procedimientos que han ido en aumento y Guatemala no es la excepción. Así como su tasa de éxito puede llegar a tener un resultado positivo de hasta un 90%, también su tasa de complicaciones puede alcanzar valores altos si no se realiza de manera correcta.

En la presente investigación se hizo una revisión sobre la causalidad de las infecciones post quirúrgicas de las artroplastías total y parcial de cadera en el servicio de artroplastía y fractura de pelvis y cadera del Hospital de Accidentes “Ceibal”, ya que no cuenta con un estudio reciente que avale el protocolo de manejo de infecciones en artroplastías.

Por medio de datos proporcionados por el servicio de microbiología se identificó a los pacientes a quienes se les ha realizado una artroplastía total o parcial de cadera y que presentaron infección de esta cirugía del 1 de enero de 2012 al 31 de diciembre de 2016.

Con la toma de muestra de cultivos de herida operatoria por los médicos especialistas y residentes del servicio de artroplastía y fracturas de pelvis y cadera y con el resultado obtenido por microbiología se procedió a la toma de los datos necesarios para el llenado de la boleta de recolección de estos. Posterior a ello, se tabuló los resultados por medio Microsoft Excel y se graficó para su fácil interpretación.

En base a los resultados obtenidos se realizó la propuesta de actualización periódica del protocolo de infecciones con el que cuenta el servicio de microbiología y mejorar el manejo de las infecciones post quirúrgicas de la artroplastía total y parcial de cadera.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

a. ANTECEDENTES

La artroplastía de cadera es uno de los procedimientos ortopédicos más exitosos que se realizan hoy en día, es una intervención para eliminar el dolor, mejorar la función y sobre todo la calidad de vida de los pacientes con patología degenerativa, congénita o por accidentes de la cadera (Alfaro Campis 2014).

El cirujano ortopédico británico Sir John Charnley estableció los principios fundamentales de la cadera artificial y se considera el padre de la artroplastía total de cadera. Él diseñó una prótesis de cadera a finales de los sesenta que todavía puede tener su indicación (Orozco Ávalos 2015).

El número de implantes realizados sigue incrementándose, debido a las enfermedades degenerativas, congénitas y accidentes, tanto al aumento de la edad de la población como al éxito del procedimiento y se calcula que se realizan alrededor de 500.000 ATC anualmente en todo el mundo (Orozco Ávalos 2015).

La artroplastía parcial de cadera (hemiartroplastía) es un procedimiento menos agresivo que la artroplastía total, puesto que en ella únicamente se coloca el componente femoral y se evitan los riesgos y las complicaciones asociadas a la colocación del componente acetabular (cotilo), con menor tiempo quirúrgico, menor cuantía de sangrado, menor riesgo de luxación; sin embargo, una de sus principales desventajas es el desgaste y la protrusión acetabular que provocan a largo plazo (Orozco Ávalos 2015).

Por tanto, aunque sus indicaciones pueden ser similares a las mencionadas anteriormente siempre que la enfermedad (artrosis, necrosis avascular, tumor) esté limitada a la cabeza femoral y no haya afectación del acetábulo, el probable desgaste y protrusión del implante en el acetábulo en el tiempo hacen que la artroplastía parcial de cadera tenga unas indicaciones más restringidas. En la actualidad prácticamente se

limita a casos de fractura transcervical de fémur en pacientes mayores en los que la frecuencia de comorbilidades es relativamente alta y la capacidad física se ve reducida respecto a pacientes más jóvenes (Orozco Ávalos 2015).

Con la artroplastía parcial de cadera se hace posible una rápida movilización de estos pacientes al tiempo que se evitan las complicaciones asociadas a una cirugía más agresiva (colocación de componente acetabular). Aun así, la coexistencia de otras enfermedades y el déficit funcional hace que la recuperación de estos pacientes sea normalmente lenta y la tasa general de complicaciones se incrementa notablemente en este grupo de pacientes, llegando a alcanzar una tasa de mortalidad de hasta el 30% en el primer año (Orozco Rodas 2013).

Otras indicaciones de la artroplastía parcial de cadera, mucho más infrecuentes y en pacientes más jóvenes, son el fracaso de osteosíntesis en fracturas de cadera, alteraciones neurológicas (parkinsonismo o crisis epilépticas de repetición) o mentales (enfermedad de Alzheimer o psicosis), fracturas desapercibidas y detectadas con más de tres semanas de evolución y fracturas-luxaciones de la cabeza femoral (Orozco Rodas 2013).

La artroplastía total de cadera es una intervención donde las superficies articulares afectadas son reemplazadas con materiales sintéticos. Es una intervención electiva que debería ser considerada como una opción entre otras alternativas. La decisión para realizarla debe tomarse teniendo en consideración tanto los riesgos, como los beneficios potenciales. La comprensión minuciosa tanto del procedimiento como de los resultados esperados es una parte importante del proceso de decisión. En el paciente adecuado la artroplastía total de cadera puede ser una intervención que cambia al mejorar el dolor, la función y la calidad de vida (Orozco Rodas 2013).

La incidencia de infección tras una artroplastía de cadera depende de muchos factores, entre los que se encuentran la edad, las enfermedades asociadas, el tipo de tratamiento, tiempo quirúrgico, asepsia y manipulación. La incidencia de infecciones

nosocomiales muestra correlación con el tiempo de estancia hospitalaria (Orozco Rodas 2013).

La profilaxis antibiótica es el único método que ha demostrado ser efectivo en la prevención de infecciones quirúrgicas, se debe administrar en la inducción anestésica y, en cualquier caso, nunca antes de dos horas del comienzo de la intervención. De otro modo, los niveles sanguíneos en el momento de la intervención quirúrgica estarán por debajo de la dosis mínima inhibitoria. Por tanto, las intervenciones sin profilaxis antibiótica y, sobre todo, en ancianos con elevada morbilidad, muestran riesgo aumentado a la infección (Orozco Ávalos 2015).

El tiempo de duración de la profilaxis siempre ha sido motivo de discusión. Existe evidencia científica nivel I sobre la necesidad de administrar antibióticos anti *Staphylococcus aureus* durante las primeras 12 horas en las fracturas de cuello de fémur tratadas quirúrgicamente, sin distinción del método de tratamiento (Orozco Ávalos 2015).

Por lo que después de haber realizado una artroplastía total de cadera, si por ejemplo el paciente requiere tratamiento dental, se debe informar al dentista, ya que necesitara tomar antibióticos antes de ser sometido a procedimientos dentales, para disminuir el riesgo de ingreso de bacterias entre el torrente sanguíneo e infecte la prótesis (Orozco Ávalos 2015).

El riesgo de infección de un implante total de cadera es más alto en pacientes con diabetes mellitus, artritis reumatoide e inmunodeprimidos. La infección, después de la artroplastía total de cadera, es altamente costosa debido a las reintervenciones quirúrgicas y la estadía hospitalaria prolongada que se necesita para combatir la infección. Anualmente en Estados Unidos se diagnostican alrededor de 3 500 infecciones después de la artroplastía total de cadera con un costo aproximado que varía de 150 a 200 millones de dólares. Por lo que se considera que un paciente con

una artroplastía de cadera infectada implica un costo económico entre 20,000 a 200,000 dólares (Orozco Ávalos 2015).

b. HALLAZGOS Y ESTUDIOS REALIZADOS

En el año 2013 el Doctor Pedro Pablo José Alfaro Campis, realizó la investigación: Manejo de la infección post operatoria en pacientes a quienes se les realizó artroplastía colocando prótesis (Austin Moore y Totales de Cadera y/o Rodilla), En el cual buscaba evaluar el manejo de la infección post operatoria en pacientes post artroplastía en el departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Roosevelt. Así como determinar la incidencia, el microorganismo causal de la mayoría de estas complicaciones y la conducta que se siguió en estos casos (Alfaro Campis 2014).

Un estudio descriptivo e incluía a todos los pacientes que consultaron a la emergencia del Hospital Roosevelt que habían sido intervenidos en el departamento de artroplastía, en otro hospital o que aún se encontraban en el servicio, con un total de 195 procedimientos realizados entre hemiartroplastía y artroplastía total. De los cuales 66 fueron hombres y 129 mujeres. En total se presentaron 12 infecciones post quirúrgicas de las cuales 4 fueron hombres y 12 mujeres (Alfaro Campis 2014).

Presentando como resultados: 1. a incidencia de infecciones en artroplastía oscila entre 1-2% de las diferentes series publicadas. 2. Más del 50% del total de pacientes a quienes se les realiza una artroplastía son del sexo femenino, lo que incluye que las mujeres que consultan más por artralgiyas de cadera y rodilla son pacientes de la tercera edad que al momento de sufrir una caída presentan fracturas de cadera. 3. El sexo femenino es quien presenta en su mayoría la complicación de infección en herida operatoria de artroplastía. 4. El Microorganismo que se aisló principalmente en las infecciones fue el *Staphylococcus aureus* meticilino resistente y al momento de hacer la consulta al departamento de infectología, fue la Vancomicina el antibiótico de elección para el tratamiento de estas infecciones. 5. El tiempo de tratamiento hospitalario fue 4-6

semanas, para posteriormente hacer el traslape a terapia oral para evitar la formación de cepas resistentes (Alfaro Campis 2014).

En el año 2013 el Doctor Juan Francisco Orozco Rodas, realizó la investigación: Resultado funcional de la artroplastía total de cadera. Hospital General de Accidentes El Ceibal, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Guatemala 2013. Con una muestra de 30 pacientes, en una investigación que tardó 3 meses. Donde buscaba determinar la efectividad de la artroplastía total de cadera, así como las complicaciones que esta podía conllevar. Entre estas complicaciones se encontraban las infecciones de las artroplastías, por el germen *S. Aureus* y *S. Epidirmidis* resistentes a Penicilina. Entre los resultados se menciona que al menos 70% de los pacientes mostró un resultado positivo de un 80% relacionado a disminución de dolor y aumento de movilidad en el miembro afectado (Orozco Rodas 2013).

En España, la Doctora María Isabel Nieto Díaz de los Bernardos, perteneciente a la Facultad de Medicina, de la Universidad de Sevilla, presentó un estudio Multicéntrico sobre Clínica, epidemiología y pronóstico de la infección de prótesis articular, el cual duro del 1 de abril de 2004 hasta el 31 de abril de 2010. En este trabajo buscaba conocer las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes sometidos a una cirugía articular que presentó infección así como el diagnóstico adecuado y manejo de la misma (Nieto Díaz de los Bernardos 2015).

En total fueron 281 pacientes los cuales presentaron infección de prótesis de cirugía de cadera, en los 13 hospitales participantes. La mediana de edad de los pacientes fue 72 años y el sexo femenino tuvo predominio en las infecciones de cirugía de cadera frente al sexo masculino. Un 60% de los pacientes presentaron alguna enfermedad crónica entre las que se mencionaban como principales la diabetes, cardiopatías y obesidad. La principal indicación de colocación de prótesis fue la artrosis, seguido de las fracturas de cadera y artritis reumatoide (Nieto Díaz de los Bernardos 2015).

En este estudio la prótesis de cadera ocupó el segundo lugar en infecciones, frente a las prótesis de rodilla que estaban en primer lugar y con menos frecuencia y en último lugar las prótesis de tobillo presentaron infección. Como factores de riesgo los pacientes presentaron hematoma macroscópico o sangrado abundante, infección de piel, fiebre mayor de 38 grados, sondaje urinario y catéter vascular. Al momento de la toma de muestra la velocidad de sedimentación fue de 64 mm y la PCR fue de 44.9 mg/L (Nieto Díaz de los Bernardos 2015).

Un 43% de los pacientes mostró algún signo radiológico de infección al momento del estudio. Del total de pacientes estudiados, el 76% presentó heridas o fístulas, colecciones peri articulares y liquido por artrocentesis. Los cultivos fueron positivos en 73.1%, 47.5% y 59.3% respectivamente. La concordancia fue mayor con todos los tipos de muestra para los cultivos de *S. aureus* y bacilos gram negativos, y menor con *Staphylococcus coagulasa negativa* (Nieto Díaz de los Bernardos 2015).

Los agentes etiológicos más frecuentes encontrados de *S. Aureus*, *Staphylococcus coagulasa negativa* y en menor cantidad bacilos gram negativos, *Streptococcus* (sin especificar especie) y flora polimicrobiana. Se realizó manejo quirúrgico en el 94% de los pacientes, y en los pacientes que no fueron llevados a sala de operaciones fue por tener un diagnóstico anestésico elevado y un mal pronóstico funcional. En el 46.2% de pacientes se realizó lavado y desbridamiento y en el 53.7% retiro de material quirúrgico (Nieto Díaz de los Bernardos 2015).

La mediana del tratamiento antibiótico en los pacientes fue de 12 semanas y 14.5 días el tratamiento antibiótico Intravenoso. El tratamiento usado fue la cloxacilina, asociado a rifampicina. El tratamiento de segunda elección fueron las fluoroquinolonas (Nieto Díaz de los Bernardos 2015).

c. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Las infecciones en cirugías de artroplastía parcial (hemiartroplastía) y total de cadera, son un problema que ha cobrado auge en los últimos años. Debido a diferentes causas, cabe mencionar que según estudios realizados el género femenino presenta un porcentaje mayor de este tipo de cirugías en las pacientes de la tercera edad. En el caso de los hombres, la incidencia es el otro extremo de la vida, ya que su causa es por accidentes. Una de las causas principales es la resistencia antibiótica cada vez mayor por parte de las bacterias, debido al uso irracional de los mismos. También se menciona el tiempo quirúrgico y la técnica de asepsia y antisepsia empleada durante la cirugía. Y como causa agregada el mal apego terapéutico del paciente a los cuidados que se debe tener en el post operatorio tanto higiénicos, médicos y personales.

En el Hospital General de Accidentes y otros hospitales no están exentos a este tipo de problemas, y se enfrentan continuamente a infecciones de cirugía de artroplastía parcial y total de cadera. Las cuales con el tiempo tienden a generar más complicaciones en los pacientes y su tratamiento se vuelve difícil.

La presente investigación fue factible realizarla, debido a que el Hospital General de Accidentes “El Ceibal”, es un hospital de referencia nacional y toda complicación llega ahí, además cuenta con su propio laboratorio de microbiología y un departamento de infectología, así como el abastecimiento de medicamentos es mayor. Con lo que se puede llevar a cabo un correcto diagnóstico microbiológico y dar el tratamiento adecuado a las infecciones de cirugía de cadera.

La investigación buscó aportar un nuevo conocimiento, ya que el estudio anterior sobre la efectividad de la artroplastía en el Hospital de Accidentes “El Ceibal”, fue realizado en el año 2013 y en las complicaciones de esta, se encontraban las infecciones de herida operatoria y se refirió como microorganismos predominantes al *S. aureus* y *S. epidermidis* resistentes a penicilina. Debido a que ya transcurrieron tres años de ese estudio se busca identificar si estos microorganismos aún son los predominantes

y si ya se desarrolló resistencia bacteriana a los antibióticos utilizados para el tratamiento de estos por parte de ellos, así busca mejorar el protocolo de manejo de infecciones con que cuenta el Hospital de Accidentes “Ceibal” y hacer más efectivo el tratamiento, menor estancia hospitalaria y disminuir costos.

Con base a la fundamentación teórica y en busca de conocer a fondo la problemática de las infecciones en las cirugías de artroplastía parcial y total de cadera, se plantea la siguiente pregunta: ¿Cuál es la causa microbiológica en infecciones post quirúrgicas en artroplastía total y parcial de cadera, en el servicio de artroplastía y fracturas de pelvis y cadera del Hospital General de Accidentes “Ceibal”, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, del 1 de enero de 2012 al 31 de diciembre de 2016?

II. DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO

a. Delimitación teórica la investigación, fue de carácter microbiológico

b. Delimitación geográfica

El Hospital de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, se encuentra ubicado en la zona 4 del municipio de Mixco, del departamento de Guatemala. Este municipio contaba con un total de 403,689 habitantes según el Censo Poblacional efectuado por el INE en el año 2002. Su extensión territorial es de 132 kilómetros cuadrados. Tiene una distribución de 11 zonas. Colinda con San Pedro Sacatepéquez, Chinautla, Ciudad de Guatemala y el departamento de Sacatepéquez.

El departamento de Guatemala, se encuentra situado en la región sur de la República de Guatemala. Su capital es la Ciudad de Guatemala y cuenta con una superficie de 2,126 kilómetros cuadrados. Su población según estadísticas del año 2,014 era de 2, 541,581 habitantes, distribuidos en 17 municipios.

En Guatemala la población que consulta al hospital de accidentes por facturas de cadera de tipo traumático son jóvenes principalmente debido al uso de motocicletas, la falta de educación vial con la que se cuenta y traumatismos menores, o degenerativo en pacientes ancianos donde una caída de la propia altura puede provocar una fractura de cadera o pérdida del cartílago articular debido a una edad avanzada.

c. Delimitación institucional

El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) se fundó durante el gobierno del Dr. Juan José Arévalo Bermejo, en la llamada “época de oro de la revolución de octubre de 1944”. El Congreso de la República de Guatemala en su decreto 295 publica la Ley orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y se decreta el I.G.S.S. como una institución autónoma de derecho público con personería jurídica y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones; siendo su finalidad aplicar en beneficio

del pueblo de Guatemala un régimen nacional unitario y obligatorio de seguridad social de conformidad con el sistema de protección mínima y su fecha de fundación es el 30 de noviembre de 1946 (Choquín Sales 2015).

El Hospital General de Accidentes “Ceibal”, fue trasladado a su dirección actual 13 av. 1-51 zona 4 Colonia Monte Real, Mixco, en el año de 1,992. En el cual se individualizaron los servicios acorde a las necesidades de los pacientes.

El I.G.S.S. se encuentra dividido en 4 programas de protección: enfermedad común; atención materno-infantil; invalidez, vejez y sobrevivencia; y Accidentes en general. El programa de protección de accidentes en general otorga asistencia médica, subsidio diario por incapacidad del trabajo, prestación global en caso de discapacidad permanente y cuota mortuoria en caso de fallecimiento a trabajadores de empresas inscritas en el seguro social y quienes mensualmente pagan el 4.5% de su salario mensual, dicha cuota beneficia además a las esposas de los trabajadores, brindándoles atención dentro del programa de maternidad y a sus hijos hasta los siete años de edad (Choquín Sales 2015).

El programa de accidentes actualmente tiene cobertura en todos los Departamentos de la República de Guatemala; contando con hospitales, consultorios, puestos de primeros auxilios y clínicas de servicios contratados. En el municipio de Mixco, muy cerca de la capital se encuentra ubicado el Hospital General de Accidentes, el cual es el centro de referencia nacional (casos complicados) contando con:

- Clínicas de consulta externa en especialidades de cirugía, traumatología y ortopedia y sus subespecialidades, medicina física, neurocirugía, oftalmología, nutrición, maxilofacial y odontología.
- Tiene 17 salas de operaciones, con capacidad estimada de realizar 8,000 procedimientos quirúrgicos durante el año.

Encamamiento, el cual está dividido en 12 servicios:

- Salas A, B C y D de traumatología y ortopedia de hombres.
- Sala de Artroscopia.
- Módulo de especialidades ortopédicas de mujeres (MEOM).
- El servicio de ortopedia pediátrica.
- El servicio de cirugía de columna.
- El servicio de especialidades.
- El servicio de cirugía general.
- Además de las salas de intensivo 1 y 2 (Choquín Sales 2015).

Actualmente el servicio de artroplastía y fractura de pelvis y cadera cuenta con 1 especialista jefe de servicio, 3 especialistas en traumatología y ortopedia, 4 médicos residentes en el área de traumatología y ortopedia que van desde primero hasta cuarto año y 20 auxiliares de enfermería. Todos ellos trabajando en equipo para poder llevar a cabo un servicio de calidad para los pacientes afiliados que consultan.

Se cuenta actualmente con 36 camas en el servicio de artroplastía y en algunas ocasiones cuando la población ingresada supera ese número se solicitan camas prestadas al servicio de Módulo de Especialidades Ortopédicas de Mujeres (MEOM), debido a que muchas pacientes que consultan por fractura de cadera son mujeres de la tercera edad y que pueden ser tratadas en conjunto por los dos servicios.

Se cuenta con el servicio de ingreso por emergencia cuando son pacientes que consultan por un traumatismo agudo que impide seguir con tu ritmo de vida normal en el ámbito personal y laboral, y el servicio de ingreso por consulta externa, que son llamados ingresos ambulatorios, los cuales son programados y se llena cierto tipo de requisitos para poder ser ingresado.

Diariamente en la consulta externa se atienden en promedio 30 pacientes diarios. Entre ellos los pacientes que van a seguimiento de caso por haber sido intervenidos en el servicio de artroplastía, también pacientes que consultan por diferentes patologías de cadera los cuales se encuentran en proceso para ser ingresados y los pacientes que son referidos de los hospitales departamentales ya sea por no poder brindar tratamiento quirúrgico o por haber presentado complicaciones en el post operatorio de la artroplastía, entre estos las infecciones.

El servicio de artroplastía y fractura de pelvis y cadera cuenta con un quirófano exclusivamente para realizar reemplazos articulares y osteosíntesis de cadera. Diariamente se programan entre 3 y 4 cirugías. Cuando la población de pacientes ingresados es demasiada, se hace una solicitud al médico jefe de sala de operaciones para que autorice el uso de un quirófano extra para realizar procedimientos menores.

Al momento de presentarse un caso de infección de artroplastía, se realiza un lavado y desbridamiento en sala de operaciones, se toma muestra para cultivo y se envía al laboratorio de microbiología para iniciar la terapia antibiótica adecuada, mientras tanto se utilizan antibióticos de amplio espectro para tener cobertura sobre la infección, con el resultado del cultivo administrar el antibiótico al que presenta sensibilidad el germen identificado y al presentar mejoría dar tratamiento ambulatorio y seguimiento por consulta externa.

d. Delimitación temporal

El estudio se realizó durante los meses de febrero a junio del año 2017. Abarcó el período de tiempo del 01 de enero de 2012 al 31 de diciembre de 2016 donde se identificó las infecciones de artroplastía total y parcial de cadera, su causalidad microbiológica y su sensibilidad y resistencia a antibióticos durante ese lapso de tiempo.

III. OBJETIVOS

a) GENERAL

1. Determinar la causalidad microbiológica de las infecciones post quirúrgicas de artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera, en el servicio de artroplastía y fracturas de pelvis y cadera del Hospital General de Accidentes “Ceibal”, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el período del 01 de enero de 2012 al 31 de diciembre de 2016.

b) ESPECÍFICOS

1. Establecer la frecuencia de las infecciones post quirúrgicas en cirugías de artroplastía parcial (hemiartroplastía) y total de cadera.
2. Conocer la sensibilidad de los antibióticos recomendados por el antibiograma según el germen identificado.
3. Determinar los antibióticos con mayor resistencia por el antibiograma según el germen identificado.

IV. JUSTIFICACIÓN

Al realizar la práctica de electivo en el Hospital de Accidentes “Ceibal”, en el año 2014 se observó, que al ser un hospital de tercer nivel, era un centro de referencia nacional de todos los hospitales del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social de Guatemala.

Ese mismo año, durante las actividades que conllevó la práctica de electivo, se efectuaba el pase de visita con los especialistas del servicio. Se daba egreso al paciente con su cita a la Consulta Externa y recetas para continuar su tratamiento en casa. A todos los pacientes se les dejaba como antibiótico la Moxifloxacina de 400 mg y Dicloxacilina 500 mg. Tiempo después llegaba nuevamente a consulta con la infección de la herida operatoria presente. Del año 2014 a la fecha la cantidad de afiliados que consultaron al Hospital de Accidentes aumentó, a tal punto que las consultas externas pasan saturadas y en muchas ocasiones las citas se dejan con una diferencia de varios días.

Con la presente investigación basada en datos estadísticos del año 2,016 en el cual durante los meses de enero a octubre se presentó un total de 52 infecciones de cirugía de cadera, se identificó el microorganismo predominante en el resultado de los cultivos realizados a las heridas operatorias infectadas de los pacientes ingresados, la resistencia y sensibilidad antibiótica que presentó al momento de la realización del cultivo.

Del enero de 2012 a diciembre del 2016 se determinó que hubo un total de 332 infecciones de cirugía total y parcial de cadera, esto justifica realizar la presente investigación.

En busca de disminuir costos hospitalarios, disminuir el tiempo de suspensión de los afiliados, así como combatir y evitar siga aumentando la resistencia microbiana a antibióticos. También apoyar al departamento de infectología y valorar una actualización del protocolo sobre infecciones para el bien del paciente.

V. MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I

Artroplastía total y parcial de cadera

1.1 Artroplastía

La artroplastía total de cadera es uno de los procedimientos ortopédicos más exitosos que se realizan hoy en día, y es una intervención para disminuir el dolor, mejorar la función y sobre todo la calidad de vida de los pacientes con patología degenerativa o inflamatoria de la cadera (Andrade Rodríguez 2012).

La artroplastía es una cirugía para devolver la movilidad a una articulación y la función a los músculos, ligamentos y demás estructuras de tejidos blandos que controlan la articulación (Orozco Rodas 2013).

La artroplastía total de cadera es una intervención electiva que debería ser considerada como una opción entre otras alternativas. La decisión para realizarla debe tomarse teniendo en consideración tanto los riesgos, como los beneficios potenciales. (Andrade Rodríguez 2012).

Las articulaciones protésicas mejoran la calidad de vida, pero pueden fallar, requiriendo una artroplastía de revisión o resección. Las causas del fracaso incluyen aflojamiento aséptico, infección, dislocación y fractura de la prótesis u hueso. La infección, aunque infrecuente, es la complicación más grave, que ocurre en el 0,8 al 1,9% de las artroplastías de rodilla³⁻⁵ y del 0,3 al 1,7% de las artroplastías de cadera. La frecuencia de infección aumenta a medida que aumenta el número de artroplastías primarias (Del Pozo-Patel 2009).

1.2 Historia

La artroplastía tuvo sus inicios a mediados del siglo XIX cuando los cirujanos ortopédicos intentaron resolver una pseudoartrosis extra articular mediante la resección simple de las articulaciones anquilosadas en donde se utilizaron materiales entre las superficies articulares que resecaban para prevenir la reaparición de anquilosis ósea o fibrosa (Orozco Rodas 2013).

El concepto de reemplazo de la cadera fue introducido por Wiles en 1938, quien fijó una esfera de acero inoxidable mediante un vástago, al cuello femoral y un capuchón de acero inoxidable fijado a la pelvis, mediante placas y tornillos de igual material (Iribarren B, et, al 2006).

En 1940 Smith Peterson elaboró la artroplastía interposicional de molde de vitallium (aleación colada y cobalto, cromo y molibdeno) para la cadera y no vieron buenos resultados en la rodilla fue cuando a finales de los años 40 cuando los doctores Moore, Thompson y Macintosh y Mckeever utilizaron las hemiartroplastía que consistían en colocar una endoprótesis para reemplazar un lado de la articulación; sin embargo, ninguno de estos diseños de hemiartroplastía proporcionaron el alto grado de alivio duradero del dolor que buscaban los pacientes con articulaciones artríticas ya que la superficie no reemplazada de la articulación seguía siendo una fuente de dolor continuo (Orozco Rodas 2013).

Para solucionar este problema en la década de 1960 se comenzaron a elaborar unas artroplastías totales de metal desarrolladas por Sir John Charnley, que consistía en una cabeza femoral y un vástago de acero inoxidable que se articulaba con un implante acetabular de polietileno de alta densidad y ambos componentes se fijaban al hueso con un cemento de un material el polimetilmetacrilato (Orozco Rodas 2013).

Clasificación de artroplastía de cadera

1.3.1 Hemiartroplastía de cadera

La operación de inserción de una hemiartroplastía en la cadera se refiere al reemplazo de la cabeza femoral por una prótesis, aunque se conservan el acetábulo natural y el cartílago acetabular (Orozco Ávalos 2015).

El uso más frecuente de hemiartroplastía de cadera es en una fractura de cadera o una fractura femoral proximal. En la intervención quirúrgica de hemiartroplastía se exige una operación rápida pero eficaz, con un trauma y malestar fisiológico mínimo ya que el paciente generalmente es anciano y vulnerable a los anestésicos e intervenciones quirúrgicas (Orozco Ávalos 2015).

Los principales abordajes quirúrgicos de la cadera para la inserción de la prótesis pueden clasificarse en términos generales como abordaje lateral, con separación del trocánter mayor; anterior, a través de la cápsula anterior de la articulación coxofemoral y posterior, a través de la cápsula posterior de la articulación coxofemoral (Orozco Ávalos 2015).

Aunque la mejor exposición de la articulación coxofemoral se obtiene al separar el trocánter mayor, en general, este procedimiento se considera inapropiado para la hemiartroplastía debido al trauma quirúrgico excesivo que implica. Por lo tanto, los principales abordajes quirúrgicos de la cadera para la inserción de una hemiartroplastía pueden clasificarse, en términos generales, en anteriores y posteriores (Orozco Ávalos 2015).

1.3.2 Artroplastía bipolar

La artroplastía bipolar como intento de resolver de una forma aceptable los inconvenientes de las hemiartroplastías convencionales. En 1969 se describe una hemiartroplastía bipolar tipo “T b” con vástago femoral cementado y en 1974 se presentaron nuevos diseños, el primero con cabeza femoral de 22.25 mm y el último de

32 mm. Estos tipos de prótesis tienen un componente femoral que se articula con una cúpula de polietileno revestida por otra de acero inoxidable. Al contrario de las hemiartroplastías convencionales unipolar se pretende crear dos articulaciones (Orozco Ávalos 2015).

1.3.3 Artroplastía no cementada

En la década de 1980, se inventaron nuevos diseños de implantes de cadera que se introdujeron para conectar directamente al hueso sin el uso de cemento. En general, estos diseños son más grandes y más largos que los que se utilizan con el cemento. La mayoría son de textura porosa o tiene una capa superficial en gran parte del implante de modo que el hueso nuevo en realidad crece en la superficie del implante. Tomando en cuenta que dependen del crecimiento de hueso nuevo para la estabilidad, los implantes sin cemento requieren un tiempo de curación más prolongado que los reemplazos de cadera cementados (Orozco Ávalos 2015).

Se recomienda en el postoperatorio un periodo de protección de soporte de peso con el uso de muletas o un andador, para dar tiempo al hueso para unirse al implante en el transcurso de su crecimiento y se adhiera a la textura porosa o superficie del implante. Este soporte de peso ayuda a asegurar que no exista mucho movimiento entre el implante y el hueso, por lo que una conexión duradera puede ser establecida (Orozco Ávalos 2015).

La pelvis se prepara para un componente acetabular no cementada utilizando un proceso similar a la utilizada en un procedimiento de cementado de reemplazo total de cadera. El contacto íntimo entre el componente y el hueso es fundamental para permitir el crecimiento óseo (Orozco Ávalos 2015).

Dado que este tipo de artroplastías son usadas en personas jóvenes con artritis reumatoide, necrosis avascular de la cabeza femoral o por secuelas de luxación congénita de cadera no se considerarán las complicaciones de este tipo de implante, ya

que debido a su edad las complicaciones son menos frecuentes debido a que en su gran mayoría son pacientes activos (Orozco Ávalos 2015).

1.3.4 Artroplastía híbrida

La artroplastía de cadera híbrida es una combinación de los dos métodos de fijación anteriores. Generalmente, el componente acetabular se inserta sin cemento y el vástago femoral se fija con cemento óseo. La prótesis híbrida fue desarrollada para aumentar su vida útil y la durabilidad de la fijación, como para dar una solución potencial a la alta incidencia de aflojamiento acetabular encontrados en estudios prospectivos y a la alta incidencia de dolor en la cadera causado por componentes femorales no cementados (Orozco Ávalos 2015).

1.3.5 Artroplastía de cadera cementada

Inicialmente, se esperaba que la artroplastía total de cadera cementada eliminaría el problema de la resorción ósea o aflojamiento del vástago causados por la ausencia de cemento. A pesar de ciertos diseños de vástago no cementado con excelentes resultados a largo plazo (Orozco Ávalos 2015).

Durante los últimos 40 años, ha habido muchas mejoras tanto en los materiales y las técnicas utilizadas para contener los componentes femorales y acetabular en su lugar. Actualmente, el cemento más utilizado es el polímero acrílico llamado polimetilmetacrilato (Orozco Ávalos 2015).

Un paciente que ha sido intervenido de un reemplazo total de cadera cementada puede poner peso sobre la extremidad y caminar sin ayuda casi inmediatamente después de la cirugía, lo que resulta en una rehabilitación más rápida. Aunque los implantes cementados tienen una trayectoria larga y distinguida de éxito, no son ideales para todos los pacientes (Orozco Ávalos 2015).

La fijación del cemento se basa en una interfaz estable entre la prótesis y el cemento y una buena unión mecánica entre el cemento y el hueso, donde el nuevo

crecimiento del hueso no puede llenar los vacíos de más de 1 mm a 2 mm. La aleación de metal de los tallos rara vez se rompe, pero se puede aflojar. Se pueden dar debido a dos procesos, uno mecánico y otro biológico que pueden contribuir a la distensión (Orozco Ávalos 2015).

En el componente femoral, las grietas en el cemento que se producen con el tiempo, pueden hacer que la prótesis se afloje y se vuelva inestable, provocando fracturas por fatiga. Esto ocurre más a menudo en pacientes que son muy activos o muy pesados. La acción de la cabeza del fémur de metal contra la copa de polietileno del componente acetabular crea desechos de desgaste del polietileno. Los restos de cemento o de polietileno de partículas generadas a continuación, puede desencadenar una respuesta biológica que contribuye aún más al aflojamiento del implante y en algún momento a la pérdida de hueso alrededor del implante (Orozco Ávalos 2015).

Las partículas de restos microscópicos son absorbidas por las células alrededor de la articulación e inician una respuesta inflamatoria del cuerpo, que trata de eliminarlos. Esta respuesta inflamatoria también puede hacer que las células retiren pedazos de hueso alrededor del implante, una condición a medida que el hueso se debilita, aumenta la inestabilidad y puede provocar fracturas. La pérdida de hueso puede ocurrir alrededor de los dos componentes el acetábulo y el fémur, progresando desde los bordes del implante (Orozco Ávalos 2015).

A pesar de estos mecanismos de fallo se reconoce que la unión entre el cemento y el hueso es generalmente muy durable y confiable dando buena y rápida estabilidad. El reemplazo total de cadera cementada es más comúnmente recomendado para pacientes de edad avanzada, para pacientes con condiciones como la artritis reumatoide y para los pacientes más jóvenes con la salud comprometida o mala calidad ósea (Orozco Ávalos 2015).

1.4 Complicaciones

Algunas de las complicaciones de la artroplastía total de cadera guardan relación específica con la intervención, mientras que otras son inherentes a cualquier intervención quirúrgica mayor en individuos de edad avanzada (Orozco Ávalos 2015).

1.4.1 Lesiones nerviosas

Los nervios ciático, femoral, obturador y peroneo pueden ser lesionados por traumatismos quirúrgicos directos, tracción, presión por separados, colocación de la extremidad, alargamiento del miembro o lesión térmica, o por compresión debida al cemento (Orozco Ávalos 2015).

1.4.2 Lesiones vasculares

Las lesiones vasculares como consecuencia de una artroplastía total de cadera son raras más sin embargo pueden suponer una amenaza para la supervivencia del miembro y del paciente. La mayoría de lesiones vasculares registradas en un 0.2 a 0.3 % de incidencia la cual puede aumentar por el uso de tornillos transacetabulares de los componentes no cementados (Orozco Ávalos 2015).

1.4.3 Hemorragia y formación de hematomas

La historia clínica debe incluir interrogatorio sobre antecedentes hemorrágicos de cualquier etiología, cualquier episodio hemorrágico previo, terapia reciente con salicatos, anticoagulantes o esteroides y enfermedad hepática. Se han utilizado drenajes aspirativos por debajo de la fascia y en la capa subcutánea, y son retirados al cabo de 24 a 48 horas para prevenir la formación de hematomas que puedan causar infecciones posteriores (Orozco Ávalos 2015).

1.4.4 Luxación y subluxación

La prevalencia de la luxación protésica de cadera, una de las complicaciones postoperatorias más temidas y frecuentes, varía del 0,3 al 14 %. Esta amplia variación se debe indudablemente a muchos factores, entre los que se incluyen la heterogeneidad de las muestras de pacientes, la variabilidad de las técnicas

quirúrgicas, y diferencias en el tiempo de seguimiento de los diferentes estudios (Orozco Ávalos 2015).

Hay muchos factores de riesgo del paciente como el género ya que la mayor parte de los estudios, han encontrado una mayor incidencia de luxación en mujeres con una relación de 3:1. Se cree que existe una tasa más elevada en mujeres, debido a la mayor elasticidad de los tejidos, lo que permite mayor rango de movilidad. La edad avanzada también parece asociarse a mayor riesgo de luxación. Algunas series han presentado tasas de luxación del 9,2 y el 15,2 % (Orozco Ávalos 2015).

Esta población suele presentar enfermedades neuromusculares y de tipo cognitivo, caídas frecuentes y menor capacidad para cumplir las indicaciones médicas es por esto que presentan mayor riesgo de luxación. La falta de colaboración del paciente con respecto a la restricción de actividades es sin duda otro factor de riesgo, aunque lamentablemente no ha sido cuantificado en la bibliografía (Orozco Ávalos 2015).

Factores de riesgo quirúrgico como el abordaje quirúrgico es un asunto controvertido en las luxaciones protésicas de cadera. Teniendo en cuenta que el 75-90% de las luxaciones son posteriores, los abordajes que afectan estas estructuras contribuyen a la inestabilidad (Orozco Ávalos 2015).

1.4.5 Trombo embolismo

La enfermedad tromboembólica es la complicación más seria relacionada con la artroplastía total de cadera. Constituye la causa más común de muerte durante los tres meses siguientes a la cirugía y es responsable de más del 50% de la mortalidad post operatoria. Sin profilaxis anticoagulante después de la sustitución total de cadera se producen trombosis venosa hasta en un 40 – 70% de los pacientes y la incidencia de embolismo pulmonar fatal es de aproximadamente 2% (Orozco Ávalos 2015).

1.4.6 Aflojamiento de la prótesis

El aflojamiento femoral y acetabular se ha erigido como la complicación a largo plazo más seria de la artroplastía total de cadera. No existen criterios aceptados universalmente para el diagnóstico de aflojamiento del componente femoral o acetabular. Algunas literaturas definen el fracaso como evidencia radiográfica de aflojamiento, a pesar de un rendimiento clínico satisfactorio ya que una radiografía anteroposterior puede detectar cambios en el vástago, el cemento y el hueso (Orozco Ávalos 2015).

Aparte de la evaluación radiológica la sintomatología del paciente es difícil de aclarar ya que los síntomas pueden ser o no asociados al aflojamiento. El aflojamiento suele producir dolor de arranque, que se refiere al dolor que empeora con los primeros pasos y luego mejora en parte al continuar la deambulación. El dolor mejora con el reposo y es agravado por la rotación de la cadera. Es posible que aparezca una marcha antiálgica o de Trendelenburg no presente antes, y a veces el paciente afirma que el miembro se está haciendo más corto y girando hacia afuera (Orozco Ávalos 2015).

En lo relacionado al aflojamiento de prótesis, el aflojamiento del componente femoral es la causa de hasta un 33% de las fracturas peri protésicas, lo que da como resultado la incapacidad de continuar con un estilo de vida normal (Egol, et. al. 2011).

CAPÍTULO II

Proceso infeccioso

2.1 Infección

Podemos definir como infección a la multiplicación de un microorganismo infeccioso dentro del organismo humano. La multiplicación de las bacterias que forman parte de la flora normal del tubo digestivo, aparato respiratorio, sistema urinario, piel, etc., no suele considerarse infección; por otro lado, la multiplicación de las bacterias patógenas, incluso cuando la persona se encuentra asintomática, se considera infección (Brooks G, et al. 2011b).

2.2 Proceso infeccioso

Una vez dentro del cuerpo, las bacterias se deben adherir a las células hospedadoras, casi siempre las epiteliales. Una vez que las bacterias han establecido un sitio primario de infección, se multiplican y diseminan directamente a través de los tejidos o por el sistema linfático hasta el torrente sanguíneo. Esta infección (bacteriemia) puede ser transitoria o persistente. La bacteriemia permite la diseminación de las bacterias en el organismo hasta llegar a los tejidos que son especialmente adecuados para su multiplicación (Brooks G, et al. 2011b).

La infección con organismos virulentos (por ejemplo, *S. aureus* y bacilos gramnegativos) inoculada en la implantación se manifiesta típicamente como una infección aguda en los primeros 3 meses (o, con la siembra hematógena del implante, en cualquier momento) después de la cirugía, mientras que la infección con Los organismos menos virulentos (p. Ej., *Estafilococos coagulasa negativos* y *P. acnes*) se manifiestan más a menudo como infección crónica varios meses (o años) postoperatorios. El síntoma más común de la infección asociada con una articulación protésica es el dolor. En la infección aguda, los signos y síntomas locales (por ejemplo, dolor intenso, hinchazón, eritema y calor en la articulación infectada) y fiebre son comunes (Del Pozo-Patel 2009).

La infección crónica generalmente tiene una presentación más sutil, con dolor solo, ya menudo se acompaña de aflojamiento de la prótesis en la interfaz hueso-cemento ya veces por la formación del tracto sinusal con descarga (Del Pozo-Patel 2009).

2.3 Infección protésica

Hay varias definiciones de infección protésica, las cuales se subdividen de la siguiente manera: (Tenaglia 2013).

2.3.1 Infección posquirúrgica precoz: aparece dentro del primer mes posterior a la cirugía. Se manifiesta con celulitis local, dolor y fiebre (Tenaglia 2013).

2.3.2 Infección protésica tardía: aparece luego del segundo mes de la cirugía, puede manifestarse incluso años después. Principalmente el síntoma es el dolor, pueden estar ausentes los elementos inflamatorios locales y sistémicos. En algunos casos aparece una fistula (Tenaglia 2013).

2.3.3 Infección hematógena aguda: se presenta en cualquier momento, apareciendo en forma brusca con fiebre, dolor y abscesos locales, son secundarias a bacteriemias. El 0,3% del total de las bacteriemias coloniza el material protésico, cuando es por *Staphylococcus aureus* el riesgo se eleva al 30% (Tenaglia 2013).

2.3.4 Cultivo intraoperatorio positivo: son infecciones subclínicas, se diagnostican al cultivar el material protésico al momento de su retiro por aflojamiento (Tenaglia 2013).

La infección de prótesis articulares tiene una incidencia relativamente baja, que fluctúa entre 2 y %5, pero que tiene consecuencias clínicas devastadoras por sus implicancias en el uso de terapias antimicrobianas prolongadas, en la aplicación de aseos quirúrgicos frecuentes, en el retiro de material protésico infectado y en las

secuelas temporales y definitivas que generan en los pacientes. El aumento de los costos sobre los inicialmente programados y la necesidad de una estadía prolongada, son una realidad obligada en estas condiciones (Iribarren B, et, al 2006).

2.4 Etiopatogenia

Las bacterias pueden llegar al sitio de infección por medio de dos vías: por inoculación directa durante la realización del procedimiento quirúrgico o por vía hematógena cuando hay una vía de entrada para las bacterias diferente a la herida operatoria. Las bacterias se organizan en capas alrededor de la prótesis quedando en la capa más profunda las bacterias en un medio anaerobio y ácido, con lo cual desarrollan una resistencia fenotípica a los antibióticos (Tenaglia 2013).

Causas de la infección asociada con las articulaciones protésicas. La infección por *S. aureus* es particularmente común en pacientes con artritis reumatoide. Otras bacterias y hongos causan el resto de los casos. Hasta el 20% de los casos son polimicrobianos, siendo más frecuentes el *S. aureus* resistente a la meticilina (Del Pozo-Patel 2009).

La patogénesis de la infección asociada con una articulación protésica implica interacciones entre el implante, el sistema inmune del huésped y el microorganismo o microorganismos implicados. Sólo se necesita un pequeño número de microorganismos para sembrar el implante; Tales organismos se adhieren al implante y forman un biofilm en el que están protegidos de los agentes antimicrobianos convencionales y del sistema inmune del huésped. Los microorganismos asociados son a menudo bacterias de la piel que se inoculan en la implantación de la articulación. En algunos casos, los organismos siembran el implante de forma hematógena o a través de tejidos locales comprometidos (Del Pozo-Patel 2009).

2.5 Etiología de la infección

Entre los microorganismos más frecuentes se encuentran a los cocos gram positivos, entre los cuales llegan a constituir el 75% del total. *Staphylococcus coagulasa negativo* representa el 35%, *Staphylococcus aureus* 25%, los bacilos gramnegativos, *Pseudomonas aeruginosa* y enterobacterias representan el 10%.

Streptococcus pyogenes y *Enterococcus faecalis* representan en algunas series el 10%. De los anaerobios, *Propionibacterium* alcanza el 5%. En el 10% de los casos no se logra aislar microorganismo. En las infecciones post quirúrgicas y en la infección hematológica aguda los *Staphylococcus aureus* y los bacilos gramnegativos son los microorganismos más frecuentes (Tenaglia 2013).

Las especies más frecuentemente involucradas en patología humana son: *Staphylococcus epidermidis*, *S. haemolyticus* y *S. saprophyticus* que, en conjunto, alcanzan hasta 80% de los casos; el resto se debe a *S. lugdunensis*, *S. hominis*, *S. warneri*, *S. simulans*, *S. capitis*, *S. auricularis*, *S. cohnii* y otras. La patogenicidad de SCN varía entre las diferentes especies; así, Thean Yen Tan y cols., identificaron a *S. lugdunensis* como la especie más virulenta, con 91% de los aislados asociados con infecciones clínicamente significativas (Fariña et. al, 2013).

Los SCN aislados de infecciones nosocomiales, en especial *S. epidermidis* y *S. haemolyticus*, son resistentes a múltiples antibióticos, con más de 80% de resistencia a meticilina; además, *S. haemolyticus* fue el primer *Staphylococcus* que ha mostrado resistencia a vancomicina (Fariña et. al, 2013).

Otros SCN han evidenciado una sensibilidad reducida a glucopéptidos. La detección de la resistencia a meticilina en *S. epidermidis* es mucho más dificultosa que en *S. aureus* ya que cepas de *S. epidermidis* con baja CIM a oxacilina pueden contener el gen *mec*, y ser completamente resistentes a b-lactámicos cuando se estudian en animales (Fariña et. al, 2013).

2.6 Infecciones post operatorias

Las infecciones postoperatorias de una artroplastía total y parcial de cadera suele ser catastrófica y en la actualidad se asocian al 1% de las artroplastías. Produce dolor e incapacidad, origina muchos gastos, suele requerir extracciones de ambos componentes y el cemento y se asocia con una mortalidad entre el 7 y el 62% (Orozco Rodas 2013).

La gran masa de material extraño implantado, el amplio espacio muerto que queda en la herida, la movilidad de la articulación y el hecho de que la operación suele hacerse en paciente mayores y algo debilitados son factores predisponentes para una infección, que hacen que las bacterias proliferen y que se erradiquen quitando la prótesis (Orozco Rodas 2013).

La mayoría de las infecciones de las artroplastías totales de cadera están causadas por gérmenes Gram positivos, en particular *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*. La resistencia a la penicilina se ha hecho frecuente en muchos centros médicos. El tratamiento de las artroplastías totales y parciales de cadera infectadas comprende una o más de las siguientes medidas (Orozco Rodas 2013).

Terapia antibiótica:

- Incisión y drenaje de la cadera
- Desbridamiento y artroplastía de resección
- Revisión en uno o dos tiempos con otra artroplastía total de cadera.

El tratamiento apropiado de la infección depende de su extensión, la virulencia del microorganismo, el momento en que se haga el diagnóstico de infección ya que dependiendo de esto puede ser aguda o estadio I que sería en las primeras 12 semanas post operadas y dependiendo de los signos de infección y una infección estadio II que se manifiestan entre 6 y 24 meses después de la cirugía, la presencia de implantes aflojados y la situación médica general del paciente (Orozco Rodas 2013).

Para el diagnóstico de esto aparte de la evaluación física y presencia de secreción en el área de la herida operatoria o bien presencia de signos de infección (rubor, calor, edema) se pueden realizar exámenes de gabinete para evaluar al paciente como una serología completa, una velocidad de sedimentación que aunque no

es específica se eleva en estos casos, una proteína C reactiva que en casos de infección puede estar elevado y radiografías (Orozco Rodas 2013).

2.7 Clasificación de los agentes infecciosos

2.7.1 Staphylococcus

Son bacterias gram positivas de forma esférica que miden alrededor de una micra, se agrupan en racimos parecidos a las uvas. Algunos de sus miembros son parte de la flora intestinal normal de la piel del ser humano, mientras que otros son patógenos formadores de abscesos, infecciones e incluso septicemia mortal. Las tres especies de importancia clínica que se observan más a menudo son *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus saprophyticus* (Fariña et, al. 2013).

En algunos casos ciertas infecciones específicas se encuentran el *Staphylococcus* Coagulasa negativo que son micro flora humana normal y a veces son causantes infecciones relacionadas con dispositivos implantados, como prótesis articulares, derivaciones y catéteres intravasculares, sobre todo en los recién nacidos, ancianos y en pacientes inmunodeprimidos. Un 75% de las infecciones provocadas por *Staphylococcus* coagulasa negativo es del subtipo *Staphylococcus* *Epidermidis* (Fariña et, al. 2013).

Staphylococcus coagulasa negativa (SCN) se encuentran entre los microorganismos más frecuentemente aislados en el laboratorio de microbiología. Sin embargo, su significado clínico en muchas situaciones es difícil de establecer, pues pueden ser comensales inofensivos o patógenos invasores. El protagonismo de este grupo de bacterias como patógeno ha ido en aumento y se los ha asociado con el progreso de la tecnología médica. Han sido reportados como agentes etiológicos de bacteriemias relacionadas a catéteres, peritonitis asociadas a contaminación del catéter, infecciones en válvulas derivativas ventrículo-atriales o ventrículo-peritoneales, endocarditis de válvulas protésicas y nativas, infecciones asociadas al empleo de otros

dispositivos protésicos, abscesos superficiales, infecciones en piel y tejidos blandos, infecciones oftalmológicas post-quirúrgicas e infecciones urinarias (Fariña et. al, 2013).

2.7.2 Streptococcus

Son bacterias gram positivas de forma esférica con tendencia a formar pares o cadenas al momento de su multiplicación. Algunos de ellos son parte de la flora normal del ser humano, mientras que otros son los causantes de infecciones. Entre la clasificación de los Streptococcus que producen infección articular podemos mencionar (Andrade Rodríguez 2012).

2.7.3 Streptococcus pyogenes

La mayor parte de los estreptococos que contienen el antígeno del grupo A es *S. pyogenes*. Es un microorganismo patógeno humano. En este caso sirve para ilustrar las características generales de los estreptococos y las características específicas de la especie. *S. pyogenes* es el principal microorganismo patógeno humano que produce invasión local o sistémica y trastornos inmunitarios post estreptocócicos. *S. pyogenes* suele producir zonas grandes (de 1 cm de diámetro) de hemólisis β alrededor de las colonias mayores de 0.5 mm de diámetro (Andrade Rodríguez 2012).

El Streptococcus pyogenes es el estreptococo del grupo A de Lancefield. Se trata de uno de los más importantes patógenos humanos. Puede producir una amplia variedad de infecciones sistémicas y cutáneas y es la causa más común de la faringitis aguda. El *S. pyogenes* es un microorganismo esférico a ovoide de 0.5 a 1.0 mm de diámetro. Prolifera en cadenas cortas o de longitud moderada, lo que depende de la cepa y del medio de cultivo. Cuando se desarrollan en un medio líquido algunas cepas producen cadenas muy largas. (Argudo Escobar 2001).

2.7.4 Enterococcus

Existen por lo menos 12 especies de Enterococcus. *Enterococcus faecalis* es el más frecuente y causa 85 a 90% de las infecciones enterocócicas. Los enterococcus figuran entre las causas más frecuentes de infecciones intrahospitalarias, sobre todo en

las unidades de cuidados intensivos y son seleccionados por el tratamiento con cefalosporinas y otros antibióticos a los cuales son resistentes. Los enterococcus se transmiten de un paciente a otro principalmente en las manos del personal hospitalario, algunos de los cuales son portadores de enterococcus en el tubo digestivo. Los enterococcus a veces se transmiten en dispositivos médicos. En los pacientes, los lugares de infección más frecuentes son el sistema urinario, las heridas, el sistema biliar y la sangre (Brooks G, et, al. 2011a).

2.7.5 Enterobacterias

Tres bacterias del género *Enterobacter*, *E. cloacae*, *E. aerogenes* y *E. zakazakii*, producen la mayoría de las infecciones por bacterias del género *Enterobacter*. Estas bacterias fermentan lactosa, pueden contener cápsulas que producen colonias mucoides y son móviles. Tales microorganismos son causa de una amplia gamma de infecciones hospitalarias como neumonía, infecciones urinarias, infecciones de heridas y dispositivos. La mayor parte de las cepas poseen una lactamasa β cromosómica denominada *ampC* que las vuelven intrínsecamente resistentes a la ampicilina y a las cefalosporinas de primera y segunda generaciones. Las mutantes suelen producir en exceso lactamasa β que confiere resistencia a las cefalosporinas de tercera generación (Brooks G, et, al. 2011a).

CAPITULO III.

ANTIBIOTICOS

3.1 Antibiótico

Etimológicamente viene del griego anti “contra” y bios “vida”. Según la RAE un antibiótico es la “sustancia química producida por un ser vivo o fabricada por síntesis, capaz de paralizar el desarrollo de ciertos microorganismos patógenos, por su acción bacteriostática, o de causar la muerte de ellos, por su acción bactericida”. Una de las propiedades más importantes de los antibióticos es la toxicidad selectiva: la toxicidad hacia los organismos invasores es superior a la toxicidad frente a los huéspedes (Morán 2014).

3.2 Historia

El empleo de compuestos orgánicos para el tratamiento de infecciones se conoce desde la antigüedad. Existe constancia documental de la utilización de extractos de algunas plantas medicinales se han utilizado durante siglos y también de los hongos que crecen en ciertos quesos para el tratamiento tópico de las infecciones (Morán 2014).

El desarrollo empírico de los antibióticos y el conocimiento de su mecanismo de acción de no llegó hasta el siglo XX. A principios de ese siglo, el bacteriólogo alemán Rudolf von Emmerich descubrió un preparado capaz de destruir las bacterias del cólera y la difteria en un tubo de ensayo. Sin embargo, no era eficaz en el tratamiento de las enfermedades. Unos años después, el físico y químico alemán Paul Erlich probó decenas de sustancias químicas capaces de en un afán por atacar de manera selectiva a los microorganismos infecciosos sin lesionar al organismo huésped. Su trabajo desembocó en el desarrollo, en 1909, del salvarsán (“arsénico que salva”), un compuesto de arsénico con acción selectiva frente a las espiroquetas, las bacterias responsables de la sífilis (Morán 2014).

El salvarsán fue el único tratamiento eficaz contra la sífilis hasta la purificación de la penicilina en la década de 1940 (Morán 2014).

La historia de los antibióticos comienza en realidad en 1928 cuando un científico británico, Alexander Fleming, descubre accidentalmente la penicilina. Fleming notó que un moho que contaminaba una de sus placas de cultivo había destruido la bacteria cultivada en ella. Sin embargo, transcurrieron diez años hasta que pudo ser concentrada y estudiada gracias al trabajo de otros científicos, entre ellos Howard Florey y Ernst Chain (Morán 2014).

El primer antibiótico empleado en humanos fue la tirotricina, aislada de ciertas bacterias del suelo por el bacteriólogo americano René Dubos en 1939. Debido a su toxicidad su uso era exclusivamente tópico. Fue en la década de los 50 cuando comenzó el uso extendido de los antibióticos (Morán 2014).

El objetivo del tratamiento es curar la infección, prevenir su recurrencia y asegurar una articulación funcional sin dolor. Este objetivo puede lograrse mejor mediante un equipo multidisciplinario compuesto por un cirujano ortopédico, un especialista en enfermedades infecciosas y un microbiólogo clínico. Sobre la base de la experiencia clínica, el uso de agentes antimicrobianos solos, sin intervención quirúrgica, finalmente falla en la mayoría de los casos. El desbridamiento quirúrgico cuidadoso es crítico (Del Pozo-Patel 2009).

3.3 Antibióticos utilizados en infección de artroplastía

3.3.1 Sulfonamidas: Fueron los primeros fármacos efectivos administrados por vía general para tratar infecciones bacterianas en seres humanos. Entre los microorganismos que son sensibles están: *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus Ducreyi* y *Nocardia*. Su resistencia cada día es mayor y actualmente se utilizan para algunos tipos de infecciones urinarias (Petri, Junior 2012b).

3.3.2 Quinolonas: La primera quinolona sintetizada fue el ácido nalidíxico, se obtuvo como intermedio de la síntesis de cloroquina, utilizándola para el tratamiento de infecciones urinarias (Petri, Junior 2012b).

El blanco específico de las quinolonas es interferir en la síntesis del ADN, conduciendo a muerte celular bacteriana mediante la fragmentación cromosómica. Penetran la pared celular a través de porinas, inhibiendo directamente la replicación bacteriana al interactuar con dos enzimas; ADN girasa (proteína tetramérica compuesta por dos pares de subunidades A y B, codificadas por los genes *GyrA* y *GyrB*) y topoisomerasa IV (proteína tetramérica compuesta por dos pares de subunidades A y B, codificados por los genes *ParC* y *ParE*), las cuales son necesarias para realizar el superenrollamiento del ADN. Específicamente, ADN girasa es el blanco primario en bacterias gramnegativas, mientras que topoisomerasa IV lo es en bacterias grampositivas. Algunas quinolonas con espectro de actividad y potencia mejorada, parecen tener como blanco ambas enzimas (Álvarez H, et, al. 2015)

El espectro que cubren las quinolonas se puede encontrar Salmonella, Shigella, Enterobacterias, Campylobacter y Neisseria. En infecciones óseas y articulares son sensibles Staphylococcus aureus y bacilos gram negativos, que obligan a prolongar el tratamiento entre 4 a 6 semanas o incluso más (Petri, Junior 2012b).

3.3.3 Penicilinas: El grupo de las penicilinas comprende los grupos G y V, extraordinariamente activas contra cocos gram positivos susceptibles. La mayor parte de infecciones por Staphylococcus proviene de microorganismos que producen penicilinasa. Los Staphylococcus resistentes a meticilina adquiridos en el hospital son resistentes a Penicilina G, penicilinas resistentes a penicilinasa y cefalosporinas. Algunos microorganismos son sensibles in vitro, y al momento de dar el tratamiento demuestran su resistencia, situación que puede culminar en ineficacia. Por lo que las penicilinas es una de las familias que más resistencia presenta (Petri, Junior 2012a).

3.3.4 Cefalosporinas: Son fármacos cuyo mecanismo de acción consiste en inhibir la síntesis de la pared bacteriana. Las de primera generación poseen actividad

satisfactoria contra bacterias gram positivas y relativamente modesto contra gram negativas. La mayoría de gram positivos es susceptibles, con excepción de *S. Aureus* resistente a metilina y *S. Epidermidis*. Las de segunda generación muestran actividad un poco mayor contra gram negativos. Las de tercera generación son menos activas que las de primera generación contra cocos gram positivos, son más activas contra Enterobacterias. Las de cuarta generación son útiles en el tratamiento empírico de infecciones graves en pacientes hospitalizados (Petri, Junior 2012a).

Es importante recordar que ninguna de las cefalosporinas tiene actividad cierta contra *S. pneumoniae* resistente a penicilina, *S. epidermidis* resistente a metilina y otros estafilococcus coagulasa negativo, Enterococcus, Legionella pneumophila, Campylobacter jejuni, Enterobacterias productoras de KPC y especies de Acinetobacter (Petri, Junior 2012a).

3.3.5 Carbapenémicos: Son lactámicos Beta que tienen un anillo lactámico Beta fusionado y un sistema anular pentamérico que difiere del de las penicilinas, posee un espectro de actividad más amplio que el de muchos otro lactámicos Beta. Tiene actividad excelente contra aerobios y anaerobios. Son susceptibles los Streptococcus, Enterococcus, Staphylococcus y Listeria (Petri, Junior 2012a).

Los carbapenémicos al igual que los demás β -lactámicos muestran una elevada afinidad por las diferentes enzimas que participan en el ensamblaje del peptidoglucano, estructura esencial en la pared celular de las bacterias. Estas enzimas se denominan como PBPs (penicillin binding protein, por sus siglas en inglés) y según su función se clasifican en transglicosilasas, transpeptidasas y carboxipeptidasas. Cada antibiótico β -lactámico presenta una afinidad diferente por cada PBP. Se conoce que en bacterias Gram negativas los carbapenémicos muestran una elevada afinidad por PBPs de alto peso molecular y la diferencia de esta afinidad es lo que determina la capacidad antimicrobiana de cada carbapenémico (Moreno Monge 2013).

Para que el carbapenémico pueda ejercer su función debe llegar a su sitio blanco. En el caso de las bacterias gram positivas las cuales no presentan membrana

externa es fácil. Sin embargo, en las bacterias gram negativas debe primero atravesar la membrana externa a través de porinas inespecíficas denominadas OMPs (outer membrane protein, por sus siglas en inglés). Una vez en el sitio son capaces de inhibir la síntesis de la pared celular durante la transpeptidación, ya que al unirse a residuos de serina que forman parte de las PBPs impiden que la pared bacteriana se ensamble adecuadamente dando como resultado el debilitamiento de ésta y en última instancia la lisis de la célula bacteriana (Moreno Monge 2013).

Su capacidad antimicrobiana depende de la estructura y tiempo de acción de cada carbapenémico. Estas condiciones hacen que su acción ante las diferentes bacterias sea diferente, se ha descrito que en *P. aeruginosa* el Imipenem es menos bactericida que el Meropenem o Doripenem, o en *Listeria monocytogenes* Meropenem y Ertapenem se comportan como bacteriostáticos (Moreno Monge 2013).

3.3.6 Aminoglucósidos: El principal uso de esta familia de antibióticos es el tratamiento de infecciones causadas por bacterias gram negativas aerobia. Son inhibidores bactericidas de la síntesis proteica. No tienen buena cobertura para *Staphylococcus aureus*. Tienen escasa actividad contra microorganismos anaerobios o bacterias facultativas en condiciones anaerobias. Su función contra bacterias gram positivas es limitada y no deben usarse de forma aislada para infecciones causadas por estas bacterias. Sus principales efectos secundarios son Ototoxicidad y Nefrotoxicidad (MacDougall-Chamber 2012a).

3.3.7 Macrólidos: Son fármacos bacteriostáticos, pero pueden ser bactericidas en concentraciones altas contra microorganismos susceptibles. Se considera que los *Staphylococcus* son susceptibles a concentraciones menores de 0.5 mcg/ml y los *Streptococcus* a concentraciones menores de 0.25 mcg/ml. Las cepas de *Staphylococcus aureus* pueden mostrar resistencia cruzada a la clindamicina y estreptogramina (MacDougall- Chamber 2012b).

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

a) **Tipo de estudio** descriptivo retrospectivo.

b) **Área de estudio** servicio de artroplastía y fractura de pelvis y cadera, del Hospital de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

c) **Universo** todos los pacientes a quienes se les realizó una artroplastía total o parcial de cadera en el Hospital de Accidentes “Ceibal” durante el período del 01 de enero de 2012 al 31 de diciembre de 2016.

d) **Muestra** para la selección de muestra se utilizó la fórmula para muestreo probabilístico para poblaciones conocidas finitas:

$$n = \frac{0.25N}{\left(\frac{\alpha}{z}\right)^2 (N-1) + 0.25}$$

Donde:

- N: 332 (es el tamaño de la población)
- alfa: 0.05
- z: 1.9599 (desviación estándar)
- 0.25: es el valor de p^2
- n: es el tamaño de la muestra.

Así:

$$n = \frac{0.25 (332)}{(0.0006508) \times (331) + 0.25}$$

$$n = \frac{83}{0.4654}$$

$$n = 179$$

Año	Población	Muestra
2012	62	33
2013	71	38
2014	77	42
2015	61	33
2016	61	33

e) Sujeto u objeto de estudio pacientes ingresados en el servicio de artroplastía y fractura de pelvis y cadera que presentaron infección post quirúrgica.

f) Criterios de inclusión

- Pacientes ingresados en el servicio de artroplastía y fractura de pelvis y cadera por emergencia.
- Pacientes ingresados en el servicio de artroplastía y fractura de pelvis y cadera por consulta externa.
- Pacientes que presenten infección de artroplastía total y parcial de cadera.
- Pacientes que hayan sido referidos de hospitales departamentales con fractura de cadera.
- Pacientes que hayan sido intervenidos quirúrgicamente en el Hospital de Accidentes “Ceibal”
- Pacientes a quienes el cultivo de herida operatoria dio resultado positivo.
- Pacientes ambos sexos.

g) Criterios de exclusión

- Pacientes que no fueron intervenidos en el Hospital de Accidentes “Ceibal”

h) Variables estudiadas

- Artroplastía total de cadera.
- Artroplastía parcial (hemiartroplastía) de cadera.
- Microbiología
- Infección
- Post quirúrgico.

i) Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Artroplastía Parcial	Es una cirugía donde se extrae y reemplaza la cabeza del fémur de la articulación de la cadera. No se reemplaza la cavidad.	- Cementada - No cementada	Cualitativa	Nominal.
Artroplastía Total	Es un procedimiento quirúrgico que reemplaza la articulación de la cadera, incluyendo acetábulo y la cabeza femoral.	- Unipolar - Bipolar	Cualitativa	Nominal.

Microbiología	Parte de la biología que estudia los microorganismos u organismos microscópicos. Su clasificación y nomenclatura.	- Virus - Bacterias - Hongos	Cualitativa	Nominal
Infección	Palabra clínica que indica contaminación con respuesta inmunológica y daño a la estructura del hospedador. Causada por un patógeno microscópico, es decir existe invasión con daño tisular de gérmenes, sus productos o ambos, puede ser local o sistémica.	- Detección de microorganismos específicos por medio de la toma de cultivo de la muestra obtenida con más de 100,000 UFC, más signos clínicos. Se da infección a sitio quirúrgico.	Cualitativa	Nominal

Post Quirúrgico	Tiempo que trasciende entre la finalización de la intervención quirúrgica y el diagnóstico de la infección.	- Inmediato. - Mediato - Tardío.	Cualitativa	Nominal.
-----------------	---	--	-------------	----------

Fuente: Elaboración propia.

j. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos, se revisó los resultados de los cultivos que fueron realizados a los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, registrando los datos en la boleta de recolección (anexo), la cual constó de las siguientes partes.

- Título del trabajo de investigación.
- Responsable de la información: sobre los datos del paciente en la ficha de recolección de datos se anotó el nombre del responsable de la toma de los datos para la investigación.
- Datos generales: en el encabezado llevó la fecha en que fue realizada la toma de datos del paciente, el número correlativo de ficha, la edad del paciente y el sexo.
- Procedimiento al que fue sometido el paciente: artroplastía total o parcial de cadera.
- El microorganismo identificado en el cultivo realizados: los cuales se tomaron en cuenta según la literatura, y en el caso que se reportó uno diferente se anotó como otro.
- Los antibióticos a los que presentó sensibilidad el microorganismo identificado: se hizo la clasificación por familia de antibióticos y en el caso que se identificó uno distinto se anotó en el espacio de otro.
- Los antibióticos a los que presentó resistencia el microorganismo identificado: se hizo la clasificación por familia de antibióticos y en el caso que se identificó uno distinto se anotó en el espacio de otro.
-

k. Procedimientos para la recolección de información

- Fase I: Gestión de aval para la realización de la investigación.

Se realizó una visita al Departamento de Capacitación y Desarrollo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, donde se solicitó autorización de realizar la investigación en el Hospital de Accidentes “Ceibal”.

- Fase II: Elaboración de la boleta de recolección de datos.

Con base en la literatura tomada del marco teórico, se procedió a la elaboración de la boleta de recolección de datos, la cual buscó responder las interrogantes planteadas en los objetivos, así como la impresión de las boletas suficientes para la recolección de datos.

- Fase III: Realización del trabajo de campo.

Se realizó una visita al Hospital General de Accidentes “Ceibal”, tres días por semana (lunes, miércoles y viernes), al servicio de estadística así como al departamento de infectología en horario de 7:00 a 15:00 horas, donde con ayuda del personal que labora en dicho servicio se revisaron los expedientes de los pacientes que presentan infección de artroplastía total y parcial de cadera durante el período de tiempo estipulado en los objetivos. Se llenó la ficha de recolección de datos en base al expediente y el resultado de cultivo obtenido al momento de la toma de la muestra.

I. Plan de análisis

Para el procesamiento de la información se procedió de la siguiente manera:

- Primero: se realizó la recolección de datos por medio del instrumento elaborado por el investigador.
- Segundo: se ordenaron las boletas en orden correlativo.
- Tercero: se creó una base de datos en Microsoft Excel, y luego se almacenó la información obtenida por medio del instrumento de recolección de datos. En

donde se agruparon según sexo, edad, tipo de artroplastía a la cual fue sometido, microorganismo identificado, sensibilidad y resistencia bacteriana según resultado de cultivo realizado. En base a los datos obtenidos se elaboraron gráficas para su mejor interpretación.

m. Procedimientos para garantizar los aspectos éticos de la Investigación

Se solicitó autorización del departamento de Capacitación y Desarrollo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social para poder llevar a cabo la realización de la investigación, estando de acuerdo en respetar las normas de ética que son establecidas al momento de la autorización.

Las hojas de recolección de datos no llevaron nombre del paciente por tratarse de una investigación de conocimiento público. Se trabajó con el número de expediente el cual fue el mismo número de registro anotado en el instrumento de recolección. Se respetó la confidencialidad de los datos del paciente a quien pertenece el expediente clínico y no se divulgó la información personal obtenida.

n. CRONOGRAMA

Actividad	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Reunión grupal sobre investigación.						
Elección de tema de investigación.						
Aprobación del tema de investigación.						
Elaboración de planteamiento del problema.						
Primera fase OCTIM						
Elaboración del protocolo de investigación.						
Revisión de protocolo de investigación.						
Segunda fase OCTIM						
Trabajo de Campo						
Elaboración de informe final						
Revisión informe final						
Presentación final OCTIM						

Fuente: Elaboración propia.

o. Recursos

a. Humanos

- 1 estudiante investigador
- 1 asesor de tesis
- Comité Organizador de Trabajos de Graduación de la carrera de Médico y Cirujano (OCTGM) del CUNORI.

b. Físicos

Materiales y suministros

- Libros de texto y revistas.
- Conexión a internet.
- 200 fotocopias de boleta de recolección de datos.
- Útiles de oficina.

Mobiliario y equipo

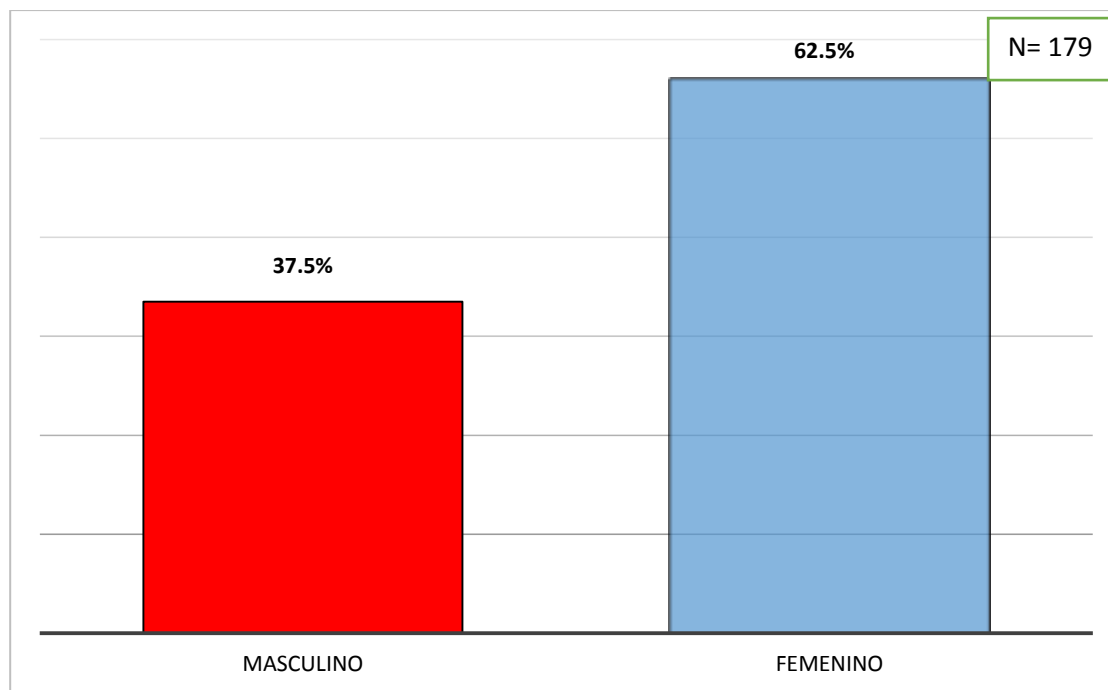
- 1 Computadora.
- 1 resma de hojas de papel bond
- 1 impresora canon iP2810
- 1 teléfono celular
- 25 folder tamaño carta

c. Financieros:

- Viajes a la ciudad capital (boletos de bus)	Q.3,000.00
- Alimentación	Q.1,200.00
- Impresiones	Q. 700.00
- Empastados	Q. 200.00
- Paquetes de internet	Q. 500.00
- Otros	<u>Q.1, 000.00</u>
Total	Q.6, 600.00

VII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS:

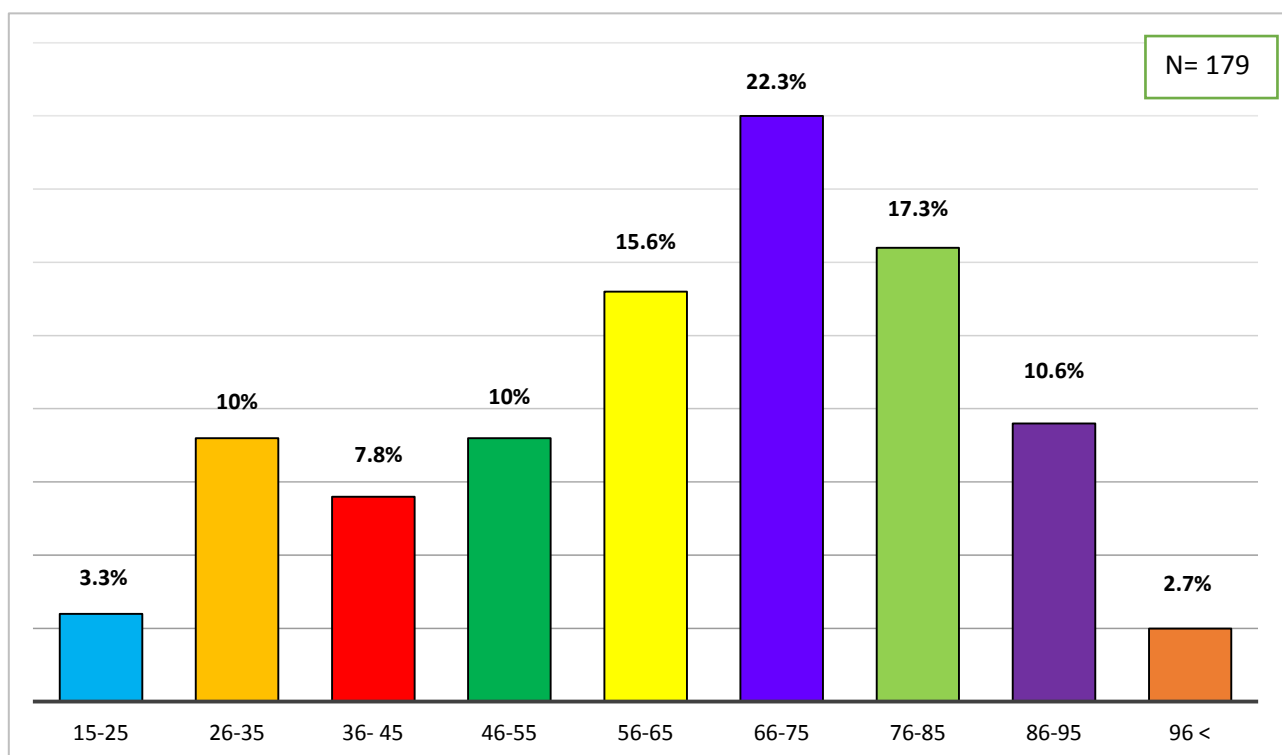
Gráfica 1. Distribución de pacientes según el sexo a quienes se realizó una artroplastía de total o parcial (hemiartroplastía) de cadera y presentaron infección post quirúrgica, en el Hospital de Accidentes “Ceibal”, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.



Fuente: Boleta de recolección de datos.

Del total de 179 pacientes a quienes se les practicó una artroplastia total o parcial de cadera y que presentaron infección post quirúrgica, el sexo femenino representa un 62.5% (112 personas) y el sexo masculino que representa el 37.5% (67 personas) de lo que se deduce que el mayor número de personas que atiende al Hospital de Accidentes “Ceibal”, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social son mujeres.

Gráfica 2. Distribución de la edad de los pacientes quienes presentaron infección post quirúrgica de artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera durante el período de tiempo estudiado.

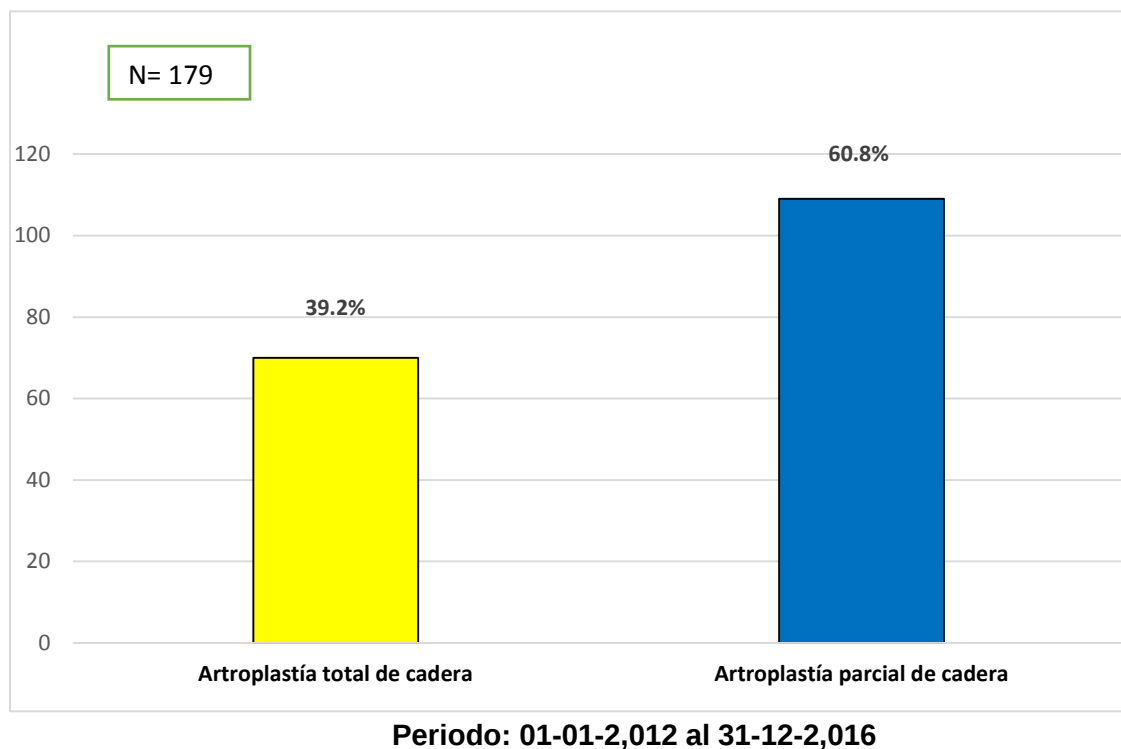


Periodo: 01-01-2,012 al 31-12-2,016

Fuente: Boleta de recolección de datos.

De 179 casos atendidos en el Hospital de Accidentes “Ceibal”, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social distribuidos en rango de edad, la mayor cantidad de pacientes que presentaron infección post quirúrgica de artroplastía total y parcial de cadera se encuentran en el rango de edad entre 66-75 años, seguido de los pacientes entre 76-85 años y en tercer lugar los pacientes entre 56-65 años, lo que representa un 29.8% del total de pacientes de lo que se puede inferir que son las personas de mayor edad las que por cualquier situación presentaron infección post quirúrgica de artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera.

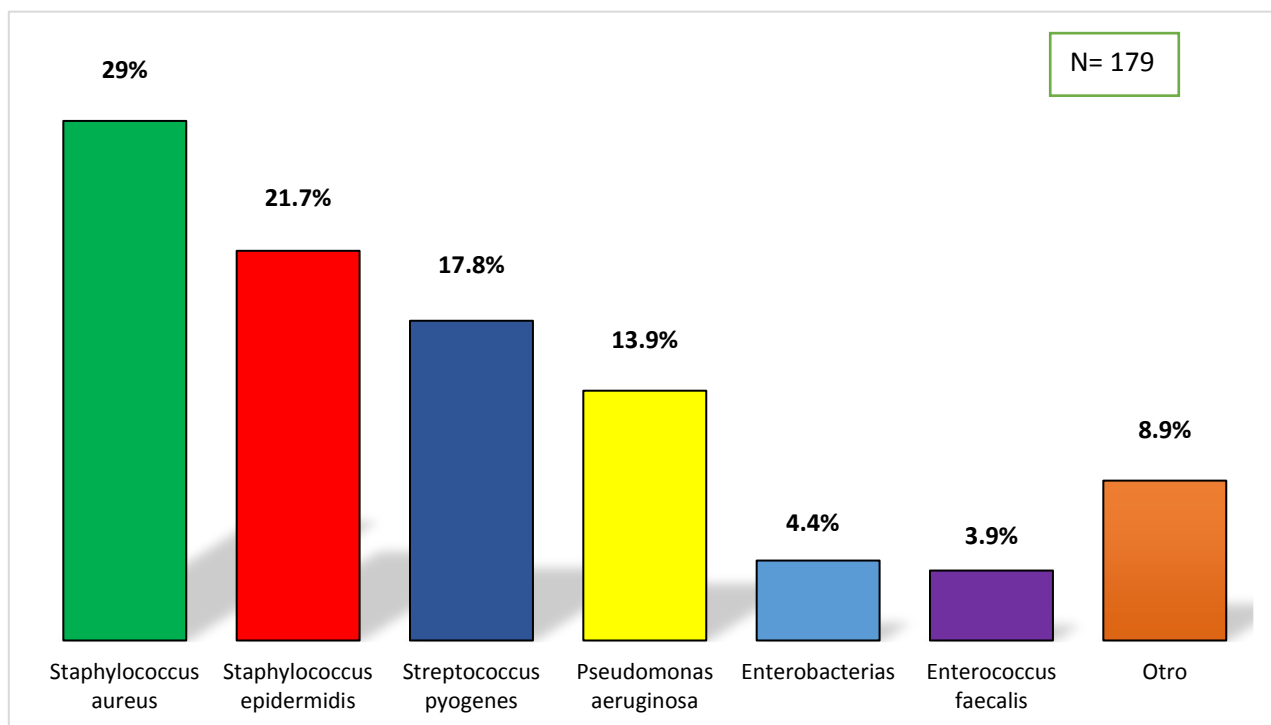
Gráfica 3. Comparación de infecciones entre pacientes a quienes se realizó artroplastía total versus parcial (hemiartroplastía) de cadera según procedimiento realizado.



Fuente: Boleta de recolección de datos.

Al analizar las gráficas la artroplastía parcial (hemiartroplastía) de cadera presentó un número mayor de infecciones en relación a la artroplastía total. Para la artroplastía parcial que representa el 60.8% (109 Infecciones) y para la artroplastía total lo que representa un 39.2% (70 infecciones), de esto se deduce que existe un mayor número de infecciones en la artroplastía parcial de cadera con una diferencia de un 21.6% entre ambas

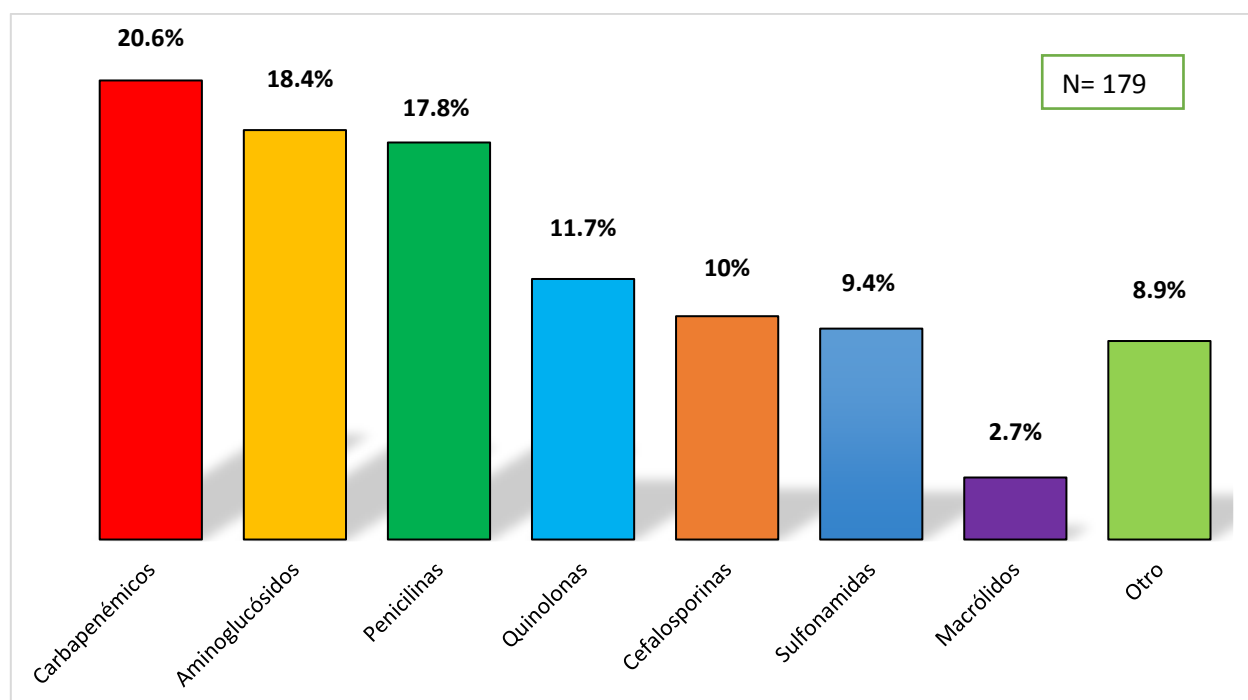
Gráfica 4. Identificación de microorganismos causantes de las infecciones post quirúrgicas de artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera según el resultado de cultivo tomado al momento de ingreso del paciente.



Fuente: Boleta de recolección de datos.

El microorganismo que predomina en las infecciones post quirúrgicas en artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera es el *Staphylococcus aureus* que representa 29.05% (52 casos), seguido del *Staphylococcus epidermidis* con 21.7% (39 casos) y en tercer lugar el *Streptococcus pyogenes* con 17.8% (32 casos) de los casos presentados. De lo que se infiere que a pesar de que hay predominio de microorganismos causantes de las infecciones postquirúrgicas, también existen otros que de una u otra manera han hecho presencia en algunas infecciones.

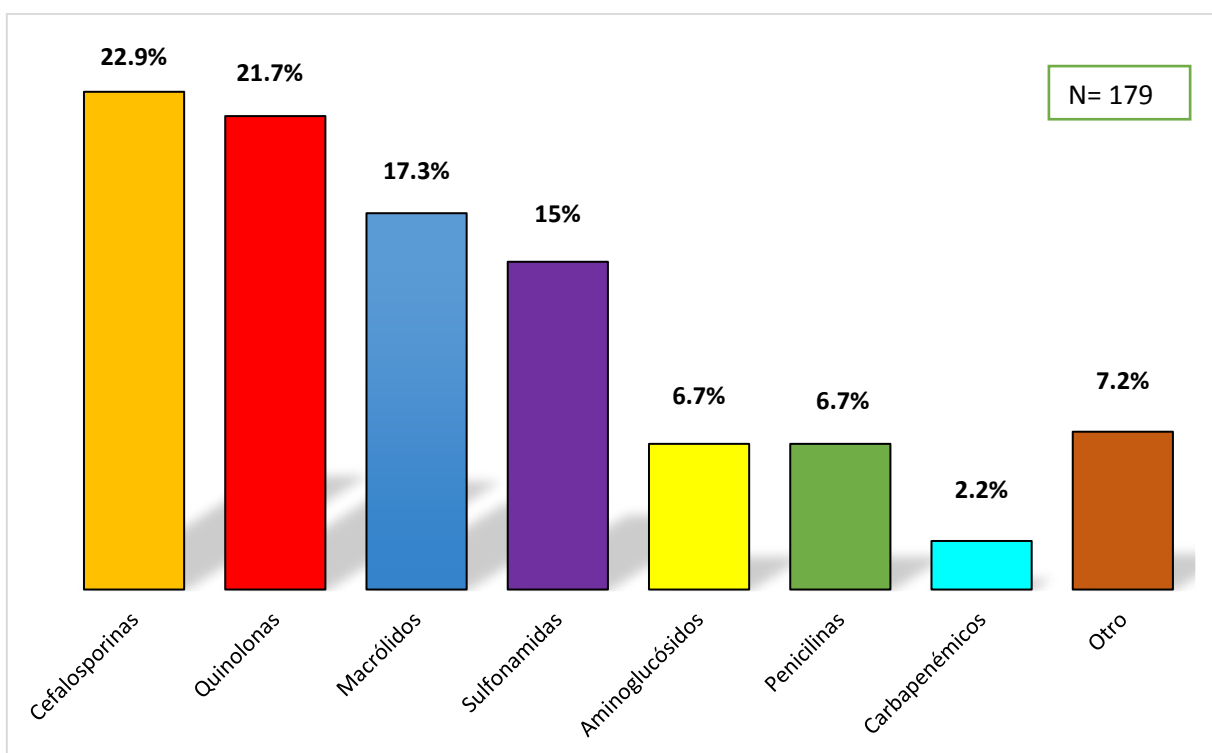
Gráfica 5. Antibióticos a los cuales presenta sensibilidad el microorganismo identificado en el resultado de cultivo de infección post quirúrgica de artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera al momento de la toma de la muestra.



Fuente: Boleta de recolección de datos.

De los antibióticos que se han aplicado en el Hospital de Accidentes “Ceibal”, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social los carbapenémicos, aminoglucósidos y penicilinas son los principales, a los cuales presentó sensibilidad el microorganismo identificado en el resultado del cultivo. Con un total de 179 casos presentados. Lo que representa el 21% (37), 18% (33) y 17% (32), respectivamente, de esto se deduce que los de menor sensibilidad al microorganismo identificado se encuentran: quinolonas, cefalosporinas, sulfonamidas, macrólidos, en un 44%.

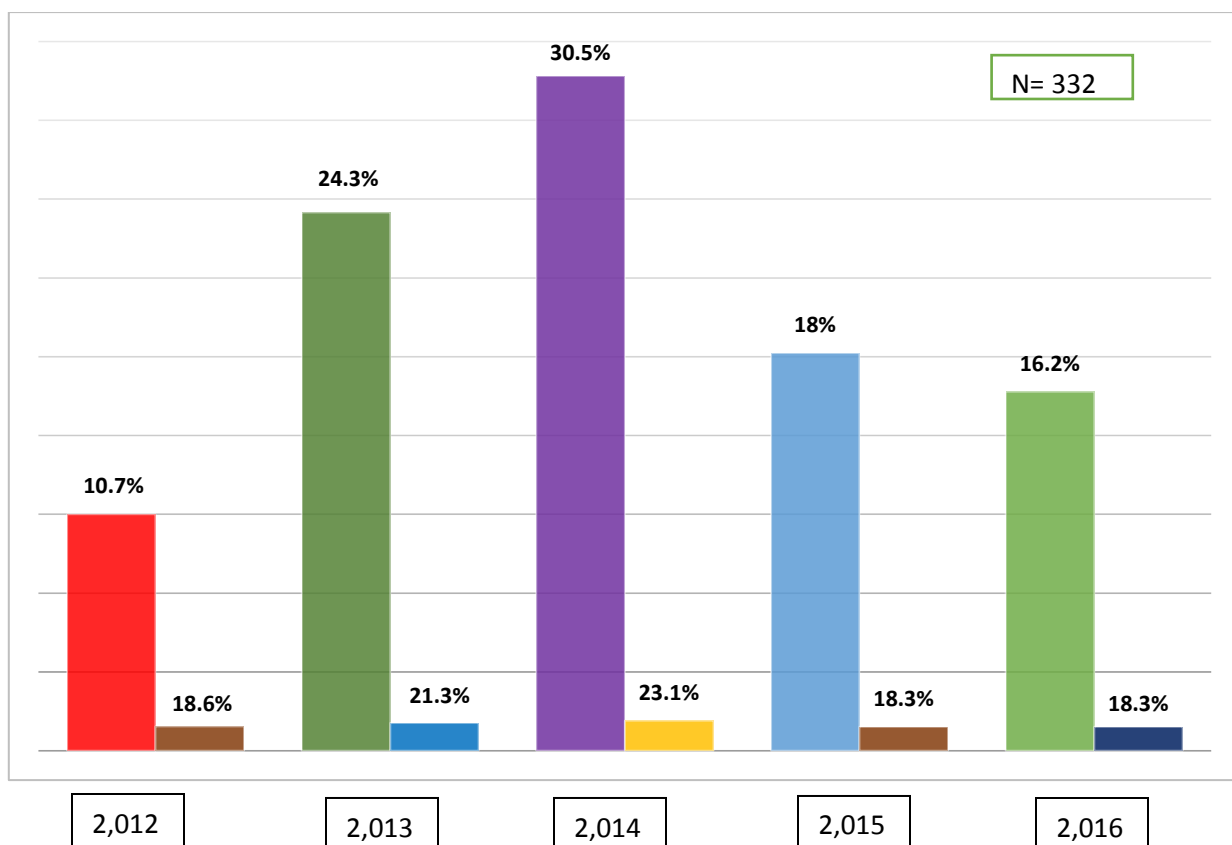
Gráfica 6. Antibióticos a los cuales presenta resistencia el microorganismo identificado en el resultado de cultivo de infección post quirúrgica de artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera al momento de la toma de la muestra.



Fuente: Boleta de recolección de datos.

De los 179 casos atendidos y que se les aplicaron antibióticos, presenta mayor resistencia bacteriana el microorganismo identificado. Las cefalosporinas ocuparon el primer lugar con un 23% (41 casos), seguido de las quinolonas con 22% (39 casos) y en tercer lugar los macrólidos con 17% (31 casos) de esto se deduce que las sulfonamidas, aminoglucósidos, penicilinas, carbapenémicos y otros que representan el 38% presentan resistencia bacteriana pero en menor escala.

Gráfica 7. Relación de la frecuencia de infecciones de artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera, con la cantidad de pacientes ingresados en el servicio de artroplastía y fractura de pelvis y cadera, del Hospital de Accidentes “Ceibal”.



Fuente: Base de datos departamento de infectología, Hospital de Accidentes “Ceibal”, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

Durante los 5 años que comprendió el tiempo del estudio retrospectivo, se ingresaron un total de 5,600 pacientes a quienes se realizó artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera y solamente se presentó un 5.9% de infecciones del total de pacientes (332 infecciones), de lo que se puede inferir que el mayor año con infecciones de artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera, fue en el año 2014 y en el año 2016 se presentaron menos infecciones en los pacientes.

VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS:

En el presente estudio retrospectivo de 5 años motivo de investigación ingresaron un total de 5,600 personas a quienes se realizó artroplastía total y parcial (hemiartroplastía) de cadera de los cuales 332 pacientes presentaron infecciones lo que representa un 5.9% del total de pacientes y de ellos se tomó una muestra de 179 pacientes que presentaron una infección post quirúrgica, en el servicio de artroplastía y fractura de pelvis y cadera del Hospital de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social del 01 de enero de 2012 al 31 de diciembre de 2016.

Se determinó la diferencia entre los pacientes con infecciones post quirúrgicas según el sexo y edad, teniendo como resultado que 112 pacientes fueron del sexo femenino, lo que representa un 62.5%, de lo que se deduce que las mujeres presentan mayor patología de cadera debido al riesgo de osteoporosis y al sufrir caídas de su propia altura. El riesgo e incidencia de fracturas de cadera es mayor a ello se le brinda un tratamiento quirúrgico para una correcta osteosíntesis.

En el rango de edad que presentaron infección post quirúrgica como complicación a la artroplastía total o parcial de cadera, la mayor cantidad de casos se dio en las edades de 66 y 75 seguido de 76-85 años, en el caso de pacientes de la tercera edad o demasiado longevas solamente se trató quirúrgicamente a 5 pacientes en los cinco años. El mayor número de adultos jóvenes que presentó fractura de cadera fue entre los 26 y 35 años. Lo que al hacer la relación con la teoría confirma que las fracturas de cadera en mujeres se producen frecuentemente en las personas ancianas por caídas de su propia altura, y en el caso de los hombres la mayoría de fracturas de cadera se da en personas jóvenes a causa de traumatismos mayores, como accidentes viales o laborales.

La artroplastía parcial de cadera presentó un número mayor de infecciones, 109 casos que representa un 60.8%, en relación a la artroplastía total que presentó un total de 70 casos, que equivale a un 39.2% del total. Se justifica ya que pacientes ancianos que tienen comorbilidades mayores como diabetes mellitus e hipertensión arterial, entre

otras. Lo que se toma en cuenta es que la artroplastía parcial tiene un menor tiempo quirúrgico, menor cuantía de sangrado, menor tiempo de anestesia y una recuperación más rápida. Aunque al tener presentes una o más comorbilidades asociadas el riesgo de infección aumenta considerablemente asociado a que en un paciente anciano el sistema inmunológico no tiene la misma capacidad de respuesta que en un paciente joven. En lo relacionado a la artroplastía total de cadera, se aplica principalmente en adultos jóvenes, debido a que se coloca el componente acetabular y con eso se busca disminuir el desgaste por uso que ocurre con la artroplastía parcial. Las infecciones en la artroplastía total ocurrieron debido al mal apego terapéutico por parte de los pacientes jóvenes.

El principal microorganismo identificado en los cultivos de herida operatoria del paciente fue el *Staphylococcus aureus*, seguido del *Staphylococcus epidermidis* y en tercer lugar el *Streptococcus pyogenes*. En un menor porcentaje se aisló *Pseudomona aeruginosa*. Al momento del egreso hospitalario el paciente adquirió la infección y se manifestó en su casa. En menor número se aisló *Enterococcus faecalis* y *E. coli* en pacientes ancianos.

Los microorganismos aislados en el cultivo de herida operatoria presentaron mayor sensibilidad a carbapenémicos y aminoglucósidos, debido a que estos antibióticos son principalmente de uso hospitalario y menor sensibilidad a cefalosporinas y quinolonas, ya que su uso irracional ha provocado que las bacterias desarrollen mecanismos de resistencia. Caso contrario ocurre con la resistencia presentada por los microorganismos al momento de la toma de cultivo: las cefalosporinas, quinolonas y macrólidos presentaron los índices de resistencia mayores. Los carbapenémicos y aminoglucósidos presentaron las resistencias más bajas. En el caso de las penicilinas presentaron sensibilidad alta y resistencia baja por parte de los microorganismos aislados, debido a que se dejó de usar mucho tiempo, actualmente es una opción viable en el tratamiento de infecciones post quirúrgicas de artroplastía total y parcial de cadera.

En total en los cinco años que incluye el estudio de tipo retrospectivo, en el servicio de artroplastía y fractura de pelvis y cadera fueron ingresados un total de 5,600 pacientes

para cirugía, y solamente un total de 332 presentaron infección post quirúrgica, lo que significa un 5.9% del total de cirugías. Un porcentaje bajo en relación al número de procedimientos realizados.

IX. CONCLUSIONES

1. De los 179 pacientes incluidos en este estudio a quienes se les tomó muestra de cultivo de herida operatoria, la causalidad microbiológica de las infecciones post quirúrgicas de artroplastía total y parcial de cadera está dada principalmente por: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus pyogenes* y *Pseudomona aeruginosa*, y en menor número por Enterobacterias y *Enterococcus faecalis*.
2. Durante el tiempo que abarcó el estudio fueron ingresados al servicio de artroplastía y fractura de pelvis y cadera un total de 5,600 pacientes, de los cuales 332 presentaron infección post quirúrgica de artroplastía total y parcial de cadera, lo que representa un 5.9% del total,
3. Según el resultado del cultivo obtenido de la muestra tomada del paciente, los microorganismos identificados presentaron sensibilidad principalmente a los carbapenémicos, aminoglucósidos y penicilinas respectivamente.
4. Los microorganismos identificados en el resultado de cultivo obtenido al momento del ingreso del paciente presentaron resistencia principalmente a cefalosporinas, quinolonas, macrólidos y sulfonamidas respectivamente, en menor frecuencia a aminoglucósidos y penicilinas. Solamente 4 casos con resistencia a carbapenémicos.
5. El sexo femenino presentó 112 casos de infección post quirúrgica (62.5%) en relación al sexo masculino con 67 infecciones (37.5%) de 179 pacientes incluidos en el estudio. El rango de edad que presentó la mayor cantidad de casos de infecciones post quirúrgicas fue entre los 66 y 75 años (22.3%). En el caso de los jóvenes la mayor cantidad de casos fue entre 26 y 35 años (10%).

X. RECOMENDACIONES

1. Es necesario que el departamento de microbiología mantenga una actualización periódica mensual en una base de datos sobre los microorganismos identificados con fundamento en los resultados de los cultivos obtenidos de las infecciones post quirúrgicas de artroplastía total y parcial de cadera .para que sirva de guía en el tratamiento de antibióticos logrando una mejor efectividad en su aplicación.
2. Que el departamento de microbiología individualice cada caso al momento de conocerlo y aplique los antibióticos tomando en cuenta la sensibilidad a los carbapenémicos, aminoglucósidos y penicilinas, así como el análisis semestral sobre los microorganismos que han presentado mayor resistencia. en el tratamiento de infecciones post quirúrgicas de artroplastía total y parcial de cadera, para que pueda optimizar recursos, disminuir estancia hospitalaria y evitar que siga aumentando la resistencia a los antibióticos.
3. Que el servicio de artroplastía y fractura de pelvis y cadera del Hospital General de Accidente “Ceibal”, utilice constantemente la guía actualizada propuesta por mi persona para el tratamiento adecuado de los casos que sean conocidos por dicho servicio en el manejo de infecciones post quirúrgicas en artroplastía total y parcial de cadera, a partir de la fecha que sea aprobada la investigación, conocida por el Departamento de Capacitación y Desarrollo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, que sea de uso práctico, profesional y permita actualizarse periódicamente.

XI. PROPUESTA:

PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN Y LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GUIA DE ACTUALIZACIÓN DEL PROTOCOLO DE INFECCIONES UTILIZADOS POR EL SERVICIO DE ARTROPLASTIA Y FRACTURA DE PELVIS, Y CADERA DEL HOSPITAL DE ACCIDENTES “CEIBAL”, DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL.

INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL

HOSPITAL DE ACCIDENTES “CEIBAL”

DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

**SERVICIO DE ARTROPLASTÍA Y FRACTURA DE PELVIS Y
CADERA.**

**GUIA DE MANEJO DE INFECCIONES DE
ARTROPLASTIA TOTAL Y PARCIAL DE
CADERA.**



Introducción:

La artroplastía total y parcial de cadera son procedimientos que buscan devolver la movilidad y el estilo de vida normal de la persona a quien se le practica debido a diferentes patologías ya sea accidentales, congénitas o degenerativas.

La artroplastía total de cadera es un procedimiento en el cual el componente femoral es sustituido junto al componente acetabular (cotilo) y se utiliza principalmente en personas jóvenes debido al desgaste que puede producir la prótesis de la cabeza femoral. La artroplastía parcial de cadera es un procedimiento menos invasivo en el cual únicamente se reemplaza el componente femoral y es usado en personas mayores, lo cual permite una recuperación más rápida ya que es menos riesgosa.

La tasa de infección de una artroplastía es aproximadamente entre el 3-5% del total realizado. Y principalmente se da en personas de edad avanzada debido a que su sistema inmunológico se ve comprometido con el paso del tiempo.

Es indispensable establecer un diagnóstico correcto desde el inicio e iniciar las medidas necesarias para el adecuado tratamiento de la misma: antibioticoterapia intravenosa, toma de cultivos y macerados óseos, de ser necesario el retiro de material y recolocación de una nueva prótesis al haber controlado el proceso infeccioso. Así al dar egreso al paciente con tratamiento ambulatorio, sus respectivas citas para el seguimiento del caso y poder dar caso concluido.

Patogénesis y microbiología:

Vías de infección:

Se han descrito cuatro rutas por las cuales los microorganismos infectantes pueden alcanzar el espacio periprotésico: la contaminación en el momento de la cirugía, la diseminación directa o contigua, la diseminación a distancia o hematógena y la reactivación de una infección previamente existente. El conocimiento de estas vías de producción de la infección es esencial para poder clasificar los factores predisponentes más importantes y de esta forma intentar controlarlos.

1. Contaminación en el momento de la cirugía.

En esta vía de infección es fundamental el control de los factores ambientales en el quirófano, como ya fue demostrado en los años 70 con los primeros trabajos de Charnley y posteriormente confirmado por Lidwell. Charnley demostró una reducción de la incidencia de infección desde el 8,9% de su serie inicial al 1% mediante el uso de quirófanos de flujo laminar vertical, trajes oclusivos y emplazamientos en quirófano que aislaban al equipo quirúrgico del personal circulante, demostrando en un estudio prospectivo que el flujo laminar vertical permitía que el aire que circulaba sobre la herida fuera cinco veces más limpio que el aire de un quirófano convencional.

Una década después, Lidwell confirmó estos datos y mostró un descenso progresivo de la incidencia de infección con la reducción de la contaminación aérea. Salvati también investigó el efecto del flujo horizontal de aire ultralimpio y encontró un descenso estadísticamente significativo en las tasas de infección para artroplastias de cadera (de 1,4% a 0,9%) pero un incremento en la tasa de infección en artroplastias de rodilla (de 1,4% a 3,9%), que se creyó debido a la presencia de miembros del equipo sin trajes quirúrgicos cerrados. A pesar de estas medidas, se estima que la contaminación directa durante el procedimiento quirúrgico es la responsable del 60% de las infecciones periprotésicas.

2. Diseminación directa o contigua.

Esta vía de infección es más frecuente en aquellas artroplastias que están más próximas a la piel, como la de rodilla y la de codo, y más infrecuente en articulaciones como la cadera. Schmalzried documentó tan sólo dos casos de infección de artroplastía total de cadera por contigüidad de un total de 49 infecciones. En el caso de la artroplastia de cadera, es mucho más frecuente que los organismos migren desde una infección más distante o una vez desarrollada una infección superficial.

3. Diseminación hematógena.

La tercera ruta de infección es la siembra hematógena de bacterias desde un foco infeccioso a distancia. La principal fuente es la infección de la piel (46%), seguida de las infecciones o manipulaciones dentales (15%) y las infecciones del tracto urinario (13%).

4. Reactivación de infección

La cuarta vía de producción de infección es la reactivación de una infección latente preexistente en el foco, motivo que explica hasta el 27% de las infecciones de artroplastias de cadera.

Historia natural de la infección:

Todas las heridas quirúrgicas son contaminadas por bacterias; como ya dijo Lord Moynihan en 1920 “todo procedimiento quirúrgico es un experimento en bacteriología”. Sin embargo, una infección se produce cuando una cantidad importante de bacterias con su inherente virulencia supera las defensas del huésped. Las infecciones periprotésicas tienen además unas características particulares que vienen determinadas por la presencia del biomaterial protésico y su interrelación con los tejidos del huésped y los microorganismos infectantes; la composición y propiedades del biomaterial van a condicionar una mayor o menor susceptibilidad a la infección, aunque en todos los casos la historia natural de una infección protésica sigue una secuencia predecible que puede resumirse en tres pasos:

1. Adhesión del microorganismo a la superficie

La implantación de un biomaterial en el interior del organismo produce una respuesta inmediata por parte de éste. En una primera fase (**fase física**), numerosos elementos, incluyendo microorganismos, son atraídos a la superficie del sustrato a través de fuerzas de Van der Waals, interacciones hidrofóbicas y fuerzas gravitacionales, y una vez en la superficie, establecen interacciones químicas como enlaces de hidrógeno y enlaces covalentes.

En este punto crítico, puede ponerse en marcha la segunda fase (**fase molecular y celular**), que es la que determinará que se establezca o no la infección. En condiciones normales tras la implantación de un material el organismo reacciona a través de numerosas moléculas del medio interno, que se adhieren a su superficie formando una capa condicionante glicoproteínica. En esta superficie, los microorganismos atraídos en la fase física rápidamente intentan adherirse a estas glicoproteínas existentes sobre el implante, a través de una serie de adhesinas conocidas genéricamente como MSCRAMM (*“microbial Surface components recognizing adhesive matrix molecules”*).

En este proceso, los microorganismos compiten con las células tisulares del huésped en lo que Gristina describió como “la carrera por la superficie”. De este modo, según el elemento que consiga adherirse a la capa glicoproteínica de la superficie del implante y proliferar, se iniciará un proceso de integración tisular del mismo (si se trata de las células tisulares) o se desencadenará una infección (si se trata de bacterias). La adherencia bacteriana a una superficie está determinada por la combinación de interacciones entre la superficie bacteriana, la composición química y la morfología de la superficie del sustrato, el tipo de microorganismo y el medio ambiente que los rodea.

2. Producción de matriz extracelular y biofilm

Una vez adheridas, las bacterias forman micro colonias y comienzan el proceso de consolidación de esta adhesión. El proceso se inicia con la maduración celular, que se activa mediante el establecimiento entre organismos de nuevos y casi desconocidos

métodos de comunicación intercelular, conocidos de forma genérica como “*quorum sensing*”, elemento clave en el desarrollo de la infección. Las bacterias producen y liberan una serie de moléculas químicas de señal, que incrementan el número y la función de las células.

Cuando la concentración de estas moléculas de señal (y por tanto la densidad de bacterias) alcanza un límite, se activan distintos patrones de expresión genética que ponen en marcha la síntesis de una matriz de polisacáridos que son excretados al exterior celular (exopolisacáridos), conocidos coloquialmente como “*slime*” que al unirse a las moléculas del huésped forman una cubierta externa con una estructura tridimensional y una compleja organización espacial que va a defender a las bacterias de una fácil eliminación por parte del sistema inmunológico del huésped.

Esta enorme cobertura externa, altamente hidratada, que ocupa casi el 90% del espacio respecto a las bacterias, se denomina glicocálix. Es decir, que en el seno del glicocálix las bacterias se van multiplicando por mitosis, formando nuevas capas de bacterias adheridas que quedan envueltas en esta enorme maraña, originando una densa estructura conocida como *biofilm*.

Es decir, en un plazo de tan sólo 7 días se forma una biocapa o *biofilm* que, en contra de lo que se suponía con los primeros datos, no es una estructura homogénea y amorfa que engloba los microorganismos, sino que tal y como describió Costerton en 1999, se trata de “una comunidad altamente estructurada arquitectónicamente de microorganismos adheridos a una superficie viva o inerte y englobadas en una matriz polimérica autoproducida”, con sus propios mecanismos de comunicación y canales que transportan fluidos entre las distintas estructuras.

En este *biofilm* las células bacterianas modifican su fenotipo, presentan una mayor adhesión intercelular, capturan nutrientes y son protegidas del entorno hostil, haciéndose entre 500 y 1000 veces menos susceptibles a los efectos de los agentes antimicrobianos, a la vez que el glicocálix bloquea la penetración de antibióticos a las

células bacterianas, reduce la quimiotaxis de los neutrófilos y altera el microambiente químico estableciendo una barrera eficaz contra la defensa celular y humoral del huésped. Muchas especies de *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* son grandes productores de glicocálix, mientras que la mayoría de organismos Gram (-), con la notable excepción de las *Pseudomona ssp*, son menos capaces de producirlo.

Por otra parte, es posible que nuevos microorganismos se unan a las bacterias ya adheridas, lo que incrementa la agresividad de la infección. Así, por ejemplo, se ha demostrado que *Pseudomonas* y *Proteus* tienen mayor capacidad de adherencia si ya hay adheridos *S. epidermidis*. En estas colonias maduras no todas las bacterias que se mantienen en su interior crecen al mismo ritmo, sino que en las biocapas más profundas las bacterias cambian su fenotipo permaneciendo en fase quiescente o estacionaria, en un medio con escasa oxigenación, elevada cantidad de materiales de desecho y pH bajo, en el que no se multiplican pero en el que son insensibles a los antibióticos. De esta forma coexisten en el *biofilm* formado formas activas e inactivas de patógenos, lo que los mantiene aislados de las defensas del paciente y de la acción de los antibióticos. Un ejemplo de microorganismo con una baja tasa de replicación es la *Pseudomona*, lo que unido a su natural resistencia a muchos antibióticos hace enormemente difícil su erradicación.

3. Desprendimiento de la biocapa al medio

En esta situación en un proceso mediado por señales químicas en el *biofilm*, las bacterias más superficiales son capaces de desprenderse y dispersarse como bacterias planctónicas para iniciar la colonización de nuevas superficies. Al circular libremente como células individuales estas bacterias son las responsables de los síntomas clínicos de la infección y se vuelven sensibles a los antibióticos.

Todos estos mecanismos explican que la infección protésica sea tan agresiva y difícil de tratar. El tratamiento antibiótico estándar típicamente mejora los síntomas causados por las bacterias planctónicas liberadas desde el *biofilm* pero no elimina las bacterias que están en su interior, puesto que el *biofilm* actúa de eficaz barrera y las

dosis sistémicas necesarias para eliminar el *biofilm* serían tóxicas para el paciente, por lo que se puede deducir que en la mayoría de casos la infección de un implante es difícilmente curable hasta que no se retira el implante.

Clasificación de la infección

Infección protésica

Hay varias definiciones de infección protésica, las cuales se subdividen de la siguiente manera.

- **Infección posquirúrgica precoz:** aparece dentro del primer mes posterior a la cirugía. Se manifiesta con celulitis local, dolor y fiebre.
- **Infección protésica tardía:** aparece luego del segundo mes de la cirugía, puede manifestarse incluso años después. Principalmente el síntoma es el dolor, pueden estar ausentes los elementos inflamatorios locales y sistémicos. En algunos casos aparece una fistula.
- **Infección hematógena aguda:** se presenta en cualquier momento, apareciendo en forma brusca con fiebre, dolor y abscesos locales, son secundarias a bacteriemias. El 0,3% del total de las bacteriemias coloniza el material protésico, cuando es por *Staphylococcus aureus* el riesgo se eleva al 30%.
- **Cultivo intraoperatorio positivo:** son infecciones subclínicas, se diagnostican al cultivar el material protésico al momento de su retiro por aflojamiento.

Diagnóstico

El diagnóstico de la infección post quirúrgica de artroplastía total y parcial de cadera se realiza en base a una serie de signos y síntomas clínicos, resultados de laboratorio, estudios de imagen y resultados de cultivo de herida operatoria y macerados óseos. La clínica puede ser evidente o muy sutil. El síntoma clínico universal es el dolor en el área afectada. También puede presentar eritema, edema y una fístula de drenaje. La fiebre puede o no aparecer.

Estudios de laboratorio

La velocidad de sedimentación globular y la Proteína C Reactiva son marcadores del proceso inflamatorio, tanto si existe o no infección. En un estudio realizado en Sevilla, España, al momento de la toma de muestra la velocidad de sedimentación fue de 64 mm y la PCR fue de 44.9 mg/L en promedio. El recuento de linfocitos puede llegar a ser normal en pacientes con infecciones de artroplastía total y parcial de cadera.

Técnicas de diagnóstico por imagen:

Radiografía

La radiografía simple es necesaria para valorar el área afectada por la infección de artroplastía total y parcial de cadera. Estas técnicas aportan información importante acerca de la calidad del hueso, tipo de implante y estado de consolidación ósea. Signos de infección como la reacción perióstica y la irregularidad cortical en el contexto clínico del paciente nos acercan al diagnóstico.

Tomografía axial computarizada

La radiografía no puede diferenciar entre cambios sépticos y asépticos. Por lo que se hace necesaria la utilización de la tomografía axial computarizada. En ella se observa mejor la cortical ósea, secuestro y cambios sutiles, así como el trayecto de las fístulas. Y da una mejor apreciación del proceso infeccioso.

Centellograma

Para establecer el diagnóstico de infección post quirúrgica de artroplastía total y parcial de cadera se confirma al momento que se observa el centellograma hipercapta alrededor del implante. Esto establece el diagnóstico de osteomielitis si hay fractura del implante.

Cultivo

El sistema de referencia para el diagnóstico de una infección de artroplastía total y parcial de cadera sigue siendo el aislamiento de los gérmenes patógenos en el cultivo intraoperatorio. Sin embargo la administración previa de antibiótico o el manejo inadecuado de la muestra puede evitar el crecimiento del patógeno. Los cultivos procedentes de frotis de herida o punción del área afectada no son adecuados para la identificación del patógeno. Se demostró que las muestras obtenidas por frotis o punción de herida mostraron los mismos patógenos solamente entre 55%-62% de los casos. El cultivo de herida operatoria únicamente sería válido si es realizado en sala de operaciones y la muestra es del trayecto fistuloso profundo.

Macerados óseos

Los macerados y tejido óseos no son más que biopsias del sistema óseo que para la toma de muestra se debe realizar en sala de operaciones tomando todas las medidas asépticas. Es importante que el médico especialista elija correctamente el sitio de toma de muestra y descartar zonas de hueso que tienen tejido muerto el cual no sirve para realizar los estudios microbiológicos, ya que para el diagnóstico de infección de artroplastía debe ser un tejido adecuado para el tratamiento del paciente, entre los microorganismos más frecuentes se encuentra el *Staphylococcus Aureus*, aunque actualmente se han encontrado varios agentes causantes de la infección.

El Gold Standar para establecer el diagnóstico de infección de artroplastía total y parcial de cadera. Para definir el diagnóstico se observará en los macerados óseos “eosinofilia asociado a esfículas óseas”. Es necesaria la toma de cuatro muestras de macerados óseos.

Procedimiento:

Fundamento: el tejido óseo se cultiva en medios para el aislamiento de bacterias causantes de infección, luego de haber sido tratado con jabón antiséptico (Hibitane F1) y pre incubado en caldo enriquecido (Tioglicolato).

Muestra: Biopsia o macerado de hueso.

Reactivos y materiales:

- Colorantes de gram
- Hisopos estériles.
- Láminas portaobjetos.
- Medios de cultivo Agar sangre de carnero al 5% o CNA con sangre de carnero, agar Mac Conckey o cromogénico para gram negativo, Chocolate suplementado, agar manitol sal, y caldo Tioglicolato.
- Reactivos de identificación y antibiograma.

Equipos utilizados:

- Mechero de Bunsen.
- Cabina de seguridad.
- Incubadora.
- Generador de macroaerofilia.
- Asas no calibradas.

Realización del cultivo

- Sembrar las cajas con la forma de estriado establecidas (POEM41).
- Las cajas de Petri con CNA o AS y chocolate se incuban en una atmosfera rica en CO₂ y los otros medios a una temperatura entre 35-36°C.
- Los cultivos deberán de inspeccionarse después de 18 horas de incubación: si el desarrollo microbiano es menor de lo previsto, o si las colonias son diminutas, deberá volver a incubarse por otras 24 horas.
- Observar los medios de cultivo, seleccionar colonias y realizar la identificación y antibiograma con metodología automatizada. En casos especiales Agar de

Lowenstein Jensen, agar selectivo para hongos Micosel y Agar Cándida CAND (hongos).

Interpretación

- Si se observa crecimiento en los medios sembrados después del tiempo de incubación, siga las marchas de identificación, dependiendo la morfología y la coloración del gram cuando son bacterias, si el cultivo es negativo realizar siembras a partir del caldo del Tioglicolato en los diferentes medios a los 8, 15 y 21 días para finalizar el cultivo.
- Si el LJ salió positivo, seguir la marcha específica para identificación de micobacterias.
- Si el cultivo de hongos tiene estructuras sugestivas, seguir marcha de identificación para hongos.
- Realizar el antibiograma automatizado o manual según el microorganismo identificado.

Edición del informe:

- Negativo: Negativo a los 21 días de incubación.
- Positivo: Reportar el microorganismo identificado y su antibiograma.

Valores de referencia: Negativo.

Toma de decisiones

Tras el diagnóstico de infección de artroplastía de cadera, es necesaria una valoración de muchos factores con el objeto de desarrollar un plan de tratamiento detallado. Esta valoración debe incluir el implante implicado, los tejidos blandos y el microorganismo identificado y el estado general del paciente. Las pruebas de imagen deben evaluarse con el fin de identificar el estado y la integridad del implante. Esta valoración ayuda a elegir el tratamiento que se dará de retirar o no el implante, la magnitud de desbridamiento y la terapia antibiótica a seguir.

La evaluación de las condiciones del paciente, sus necesidades, expectativas y deseos es una parte crucial en el tratamiento. Su estado general puede presentar dificultades al momento del tratamiento quirúrgico. Algunas condiciones como dejar de fumar, mejorar el estado nutricional, disminuir los niveles de glicemia y presión arterial ayudan a optimizar las condiciones del paciente.

El diagnóstico definitivo del microorganismo o microorganismos identificados requiere la toma de 4 muestras profundas de macerados óseos. Sin embargo los cultivos preoperatorios y estudios de sensibilidad permiten seleccionar los antibióticos adecuados, tanto para la terapia sistémica como para el tratamiento local. Hasta que los resultados de cultivo de los macerados óseos estén disponibles. Un patógeno resistente puede dificultar el tratamiento de la infección.

Tratamiento

El tratamiento de la infección de artroplastía total y parcial de cadera vendrá definido por su tiempo de evolución. Si es una infección post quirúrgica tardía y el implante lleva colocado más de un mes se procederá a su retiro colocando en su lugar espaciadores modulares (cadera flotante) o un espaciador de cemento más vancomicina, al momento de resolver la infección se colocará un nuevo implante. Por el contrario si el implante es producto de una infección post quirúrgica precoz y el implante lleva colocado menos de un mes se dará tratamiento conservando el implante en su lugar.

Se dará tratamiento intravenoso por 6 semanas hasta normalizar los valores de laboratorio de velocidad de sedimentación y Proteína C Reactiva, posteriormente se dará tratamiento por vía oral de 2-6 meses. Si al momento de la toma de macerados óseos el resultado evidencia la presencia de Gram negativos en el implante el tratamiento vía oral se extenderá hasta por 1 año.

Antibioticoterapia local

El espacio que queda tras el retiro del implante puede rellenarse con cuentas de Polimetilmetacrilato (PMMA) con antibióticos, como vancomicina u otros que sean específicos para el microorganismo identificado y puedan encontrarse en forma de polvo. La absorción del antibiótico depende del área, características y permeabilidad del vector, del tipo y concentración del antibiótico, la presencia de líquido y la tasa de recambio del líquido.

La administración local proporciona una alta concentración local y una baja concentración sistémica del antibiótico, con lo que se consigue una mejora en la acción contra los patógenos susceptibles, además de un menor riesgo de efectos secundarios sistémicos. La cantidad de antibiótico recomendada por cada 40 gramos de cemento PMMA es de 2-4 gramos de vancomicina.

La antibioticoterapia local es un coadyuvante útil en la terapia sistémica. Sin embargo, existen desventajas por el hecho de dejar vectores no absorbibles de antibióticos localmente, como por la posibilidad de desarrollar microorganismos resistentes debido a los niveles subterapéuticos prolongados de antibióticos o al comportamiento del cemento como un cuerpo extraño una vez ocurra la absorción del antibiótico y se recurra a su revisión y retiro.

Antibioticoterapia sistémica

Inicialmente se debería usar una antibioticoterapia sistémica que cubra la mayoría de los patógenos más frecuentes. Una vez que se disponga de los resultados del cultivo y antibiograma, la terapia deberá incluir únicamente los antibióticos específicos frente al germen. La administración intravenosa se mantendrá durante 4-6 semanas, pudiendo complementarse con una terapia ambulatoria. Los carbapenémicos y aminoglucósidos tienen una excelente biodisponibilidad. Se pueden obtener niveles adecuados en sangre, partes blandas y hueso, en casos de osteomielitis crónica pueden ser una alternativa útil de antibioticoterapia.

La resistencia antibiótica es un problema creciente. La infección con un organismo resistente requiere el aislamiento del paciente, cuidar los posibles contactos para evitar una propagación nosocomial y una terapia antimicrobiana específica. La infección por *Staphylococcus aureus* puede tratarse con vancomicina. Los carbapenémicos, aminoglucósidos y penicilinas son útiles en el tratamiento de infecciones por *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus* resistentes a vancomicina.

Resumen

La infección post quirúrgica de artroplastía total y parcial de cadera a pesar que tiene una incidencia baja en relación al número de cirugías que se realizan, sigue siendo una de las causas principales de infecciones nosocomiales y responsable del aumento de la resistencia antibiótica.

Para iniciar con el diagnóstico se debe tener la sospecha clínica de que existe una infección. Un signo patognomónico es el dolor en el área afectada. La velocidad de sedimentación y la Proteína C Reactiva se ven aumentadas por el mismo proceso infeccioso. El estudio de imagen que muestra mayor sensibilidad es el centellograma y en él se observa una hipercaptación alrededor del implante. Para hacer el diagnóstico definitivo de osteomielitis se llevará a cabo la toma de macerados óseos y su respectivo cultivo en el laboratorio de microbiología.

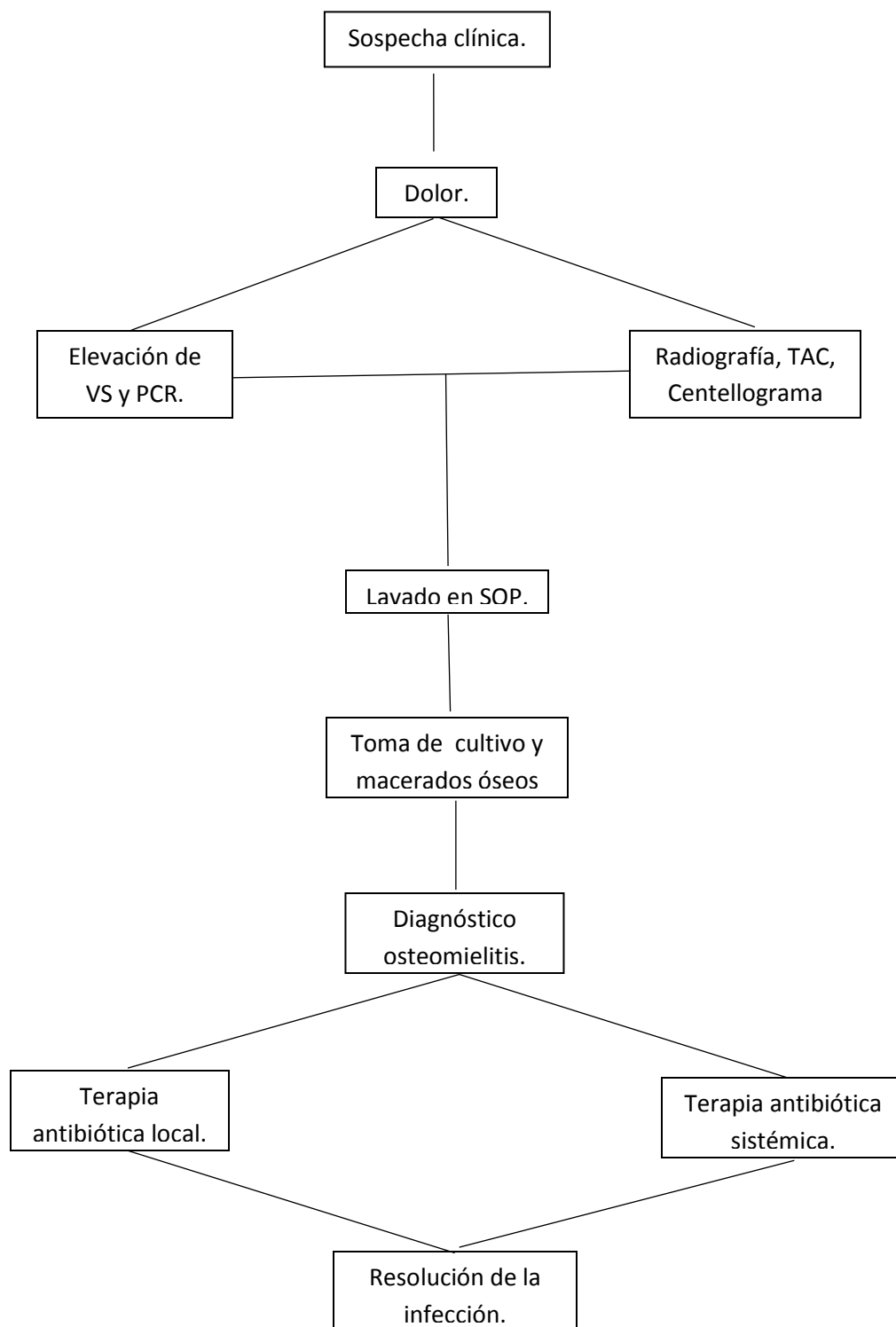
El Gold Estándar para el diagnóstico es el procesamiento de los macerados óseos en el laboratorio de patología donde se observa Eosinofilia asociado a esfículas óseas. Y el tratamiento antibiótico se dará en base al resultado de los macerados óseos.

El tratamiento antibiótico intravenoso se llevará a cabo alrededor de 6 semanas hasta normalizar los niveles de velocidad de sedimentación y Proteína C Reactiva, posterior a ello se dará tratamiento por vía oral en un tiempo de 2 a 6

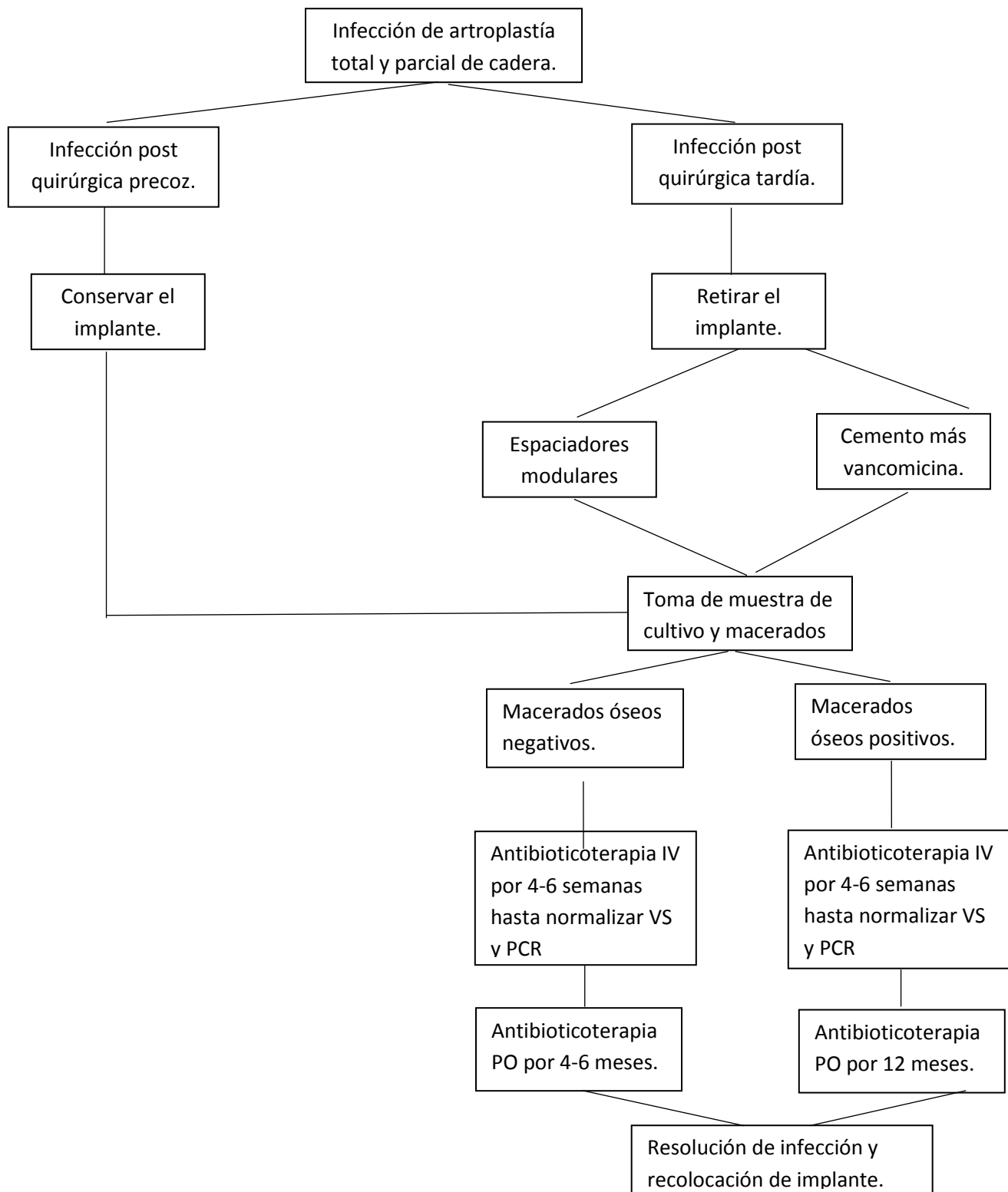
meses. Si al momento de realizar los macerados óseos se observan gram negativos la terapia oral será aumentada hasta 12 meses de tratamiento.

Para valorar el retiro de material se tomará en cuenta el tiempo de la cirugía. Si el implante tiene un tiempo menor a un mes se conservará. Si el implante lleva colocado más de 1 mes se procederá a su retiro y se colocará un espaciador modular o cemento más vancomicina como terapia antibiótica local. Al momento de resolver la infección se procederá a una nueva colocación de implante.

FLUJOGRAMA SOBRE TRATAMIENTO DE INFECCIÓN DE ARTROPLASTÍA TOTAL Y PARCIAL DE CADERA.



FLUJOGRAMA SOBRE TRATAMIENTO DE INFECCIÓN DE ARTROPLASTÍA TOTAL Y PARCIAL DE CADERA Y TOMA DE CULTIVO Y MACERADOS ÓSEOS.



XII. BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro Campins, PPJ. 2014. Manejo de la infección post operatoria en pacientes a quienes se les realizó una artroplastía colocando prótesis (Austin Moore o totales de cadera y/o rodilla) (en línea). Tesis M.Sc. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Médicas. p. 33-40. Consultado 14 feb. 2017. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9229.pdf
- Álvarez Hernández, DA; Garza Mayén, GS; Vázquez López, R. 2015. Quinolonas: perspectivas actuales y mecanismos de resistencia (en línea). Revista Chilena de Infectología 32 (5): 499-504. Consultado 05 may. 2017. Disponible en <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v32n5/art02.pdf>
- Andrade Rodríguez, C. 2012. Abordaje fisioterapéutico de artroplastía total de cadera cementada: guía de prevención de luxaciones postquirúrgicas de artroplastía total de cadera cementada en actividades de la vida diaria (en línea). Tesis Lic. Quito, Ecuador, Pontifica Universidad Católica de Ecuador. p. 33-37. Consultado 02 may. 2017. Disponible en <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5085/T-PUCE-5312.pdf?sequence=1>
- Argudo Escobar, I. 2001. Detección del *Streptococo Beta Hemolítico* para el diagnóstico precoz de la fiebre reumática (en línea). Tesis Dr. Ecuador, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Químicas p. 9. Consultado 02 may. 2017. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/701/1/Tesis%20-%20Isabel%20Argudo%20Escobar.PDF>
- Brooks, GF; Carroll, KC. 2011a. Bacilos gramnegativos entéricos (*enterobacteriae*). In Jawetz, Melnick y Adelberg: microbiología médica. Brooks, GF; Carroll KC; Butel, J; Morse, SA; Mietzner, TA (eds.). 25 ed. México, Editorial McGraw-Hill. p. 213.

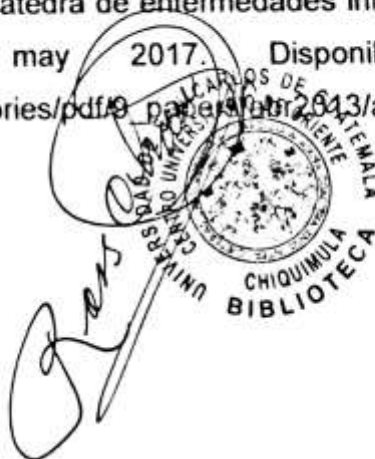
- Brooks, GF; Carroll, KC. 2011b. Patogenia de la infección bacteriana. *In* Jawetz, Melnick y Adelberg: microbiología médica. Brooks, GF; Carroll KC; Butel, J; Morse, SA; Mietzner, TA (eds.). 25 ed. México, Editorial McGraw-Hill. p. 145-147.
- Choquín Sales, MV. 2015. Resultados funcionales y calidad de vida en pacientes con hemiartroplastía tipo Austin Moore (en línea). Tesis M.Sc. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Médicas. p. 3-5. Consultado 13 abr. 2017. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9746.pdf
- Del Pozo, JL; Patel, R. 2009. Infection associated with prosthetic joint (en línea). The New England Journal of Medicine 361(8):787-794. Consultado 18 abr. 2017. Disponible en <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc0905029>
- Egol, KA;Koval, KJ; Zuckerman JD; 2011. Manual de fracturas. 4 ed. Barcelona, España, Wolters Kluwer Health España; Lippincott Williams &Wilkins. p.50
- Fariña, N; Carpinelli, L; Samudio, M; Guillén, R; Laspina, F; Sanabria, R; Abente, S; Rodas, L; González, P; Kaspar, HM. 2013. *Staphylococcus* coagulasa-negativa clínicamente significativos: especies más frecuentes y factores de virulencia(en línea). Revista Chilena de Infectología 30(5): 480-488. Consultado 05 may. 2017. Disponible en <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v30n5/art03.pdf>
- Iribarren B, O; Álvarez C, A; Rodríguez C, C; Ferrada M, M; Hernández V, H; Dorn H, L. 2007. Costo y desenlace de la infección artroplastía de cadera: estudio de caso control (en línea). Revista Chilena de Infectología 24 (2): 125-130. Consultado 07 may. 2017. Disponible en <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v24n2/art06.pdf>
- MacDougall, C; Chambers, HF. 2012a. Aminoglucósidos. *In* Goodman y Gilman: las bases farmacológicas de la terapéutica. Brunton, LL; Chabner, BA; Knollmann, BC (eds.).12 ed. México, Editorial McGraw-Hill. p. 1,505-1,509.

- MacDougall, C; Chambers, HF. 2012b. Inhibidores de la síntesis de proteínas y diversos antibacterianos. *In Goodman y Gilman: las bases farmacológicas de la terapéutica*. Brunton, LL; Chabner, BA; Knollmann, BC (eds.). 12 ed. México, Editorial McGraw-Hill. p. 1,529-1,530.
- Morán, A. 2014. Antibióticos (en línea, blog). Madrid, España, DCIENCIA Ciencia para Todos. Consultado 06 may. 2017. Disponible en <http://dciencia.es/antibioticos/>
- Moreno Monge, KM. 2013. Carbapenémicos: tipos y mecanismos de resistencia bacterianos (en línea). *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica* 70 (608):599-605. Consultado 07 may. 2017. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2013/rmc134i.pdf>
- Nieto Díaz de los Bernardos, MI. 2015. Clínica, epidemiología y pronóstico de la infección de prótesis articular: estudio Multicéntrico (en línea). Tesis Dr. Sevilla, España, Universidad de Sevilla, Facultad de Medicina. p. 5, 13, 21. Consultado 13 feb. 2017. Disponible en <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/27129/TESIS%20ISABEL%20NIETO.pdf?sequence=1>
- Orozco Ávalos, PA. 2015. Artroplastía total de cadera (en línea). Tesis M.Sc. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Médicas. p. 4-6. Consultado 12 feb. 2017. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9707.pdf
- Orozco Rodas, JF. 2013. Resultado funcional de la artroplastía total de cadera Hospital General de Accidentes El Ceibal, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Guatemala 2013 (en línea). Tesis Lic. Guatemala, URL, Facultad de Ciencias de la Salud. p. 13-14. Consultado 16 feb. 2017. Disponible en <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/09/03/Orozco-Juan.pdf>

Petri Junior, WA. 2012a. Penicilinas, cefalosporinas y otros antibióticos lactámicos β . *In* Goodman y Gilman: las bases farmacológicas de la terapéutica. Brunton, LL; Chabner, BA; Knollmann, BC (eds.). 12 ed. México, Editorial McGraw-Hill. p. 1,478-1,486; 1,493; 1,499-1,500.

Petri Junior, WA. 2012b. Sulfonamidas, trimetoprim-sulfametoxazol, quinolonas y fármacos para las infecciones de vías urinarias. *In* Goodman y Gilman: las bases farmacológicas de la terapéutica. Brunton, LL; Chabner, BA; Knollmann, BC (eds.). 12 ed. México, Editorial McGraw-Hill. p. 1,463; 1,470-1,473.

Tenaglia, K. 2013. Infección de prótesis articulares (en línea). Montevideo, Uruguay, Universidad de la República, Cátedra de enfermedades infecciosas. p. 2-3. Consultado 05 may 2017. Disponible en http://www.infectologia.edu.uy/images/stories/pdf/9_papers/2013/articulo_invitado_1_apr2013.pdf



ANEXOS



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

MEDICO Y CIRUJANO



BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

**CAUSA MICROBIOLÓGICA EN INFECCIONES POST QUIRÚRGICAS EN
ARTROPLASTÍA TOTAL Y PARCIAL DE CADERA:**

Autor: José Obdulio Blanco Estrada

Fecha: _____

Correlativo: _____

Edad: _____

Sexo: _____

No. Expediente: _____

1. Procedimiento al que fue sometido:

- Artroplastía parcial de cadera: _____
- Artroplastía total de cadera: _____

2. Microorganismo identificado en el cultivo de herida operatoria:

- Staphylococcus aureus: _____
- Staphylococcus epidermidis: _____
- Streptococcus pyogenes: _____
- Pseudomonas aeruginosa: _____
- Enterococcus faecalis: _____
- Enterobacterias: _____
- Otro: _____

3. Antibióticos a los que presenta sensibilidad el microorganismo identificado:

- Aminoglucósidos: _____
- Quinolonas: _____
- Sulfonamidas: _____
- Macrólidos: _____
- Penicilinas: _____
- Cefalosporinas: _____
- Carbapenémicos: _____
- Otro: _____

4. Antibióticos a los que presenta resistencia el microorganismo identificado:

- Aminoglucósidos: _____
- Quinolonas: _____
- Sulfonamidas: _____
- Macrólidos: _____
- Penicilinas: _____
- Cefalosporinas: _____
- Carbapenémicos: _____
- Otro: _____



Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Hospital General de Accidentes "Ceibal"

DIRECCIÓN MÉDICA

001595

Guatemala,
16 de marzo 2017

Doctor

EDVIN DANILO MAZARIEGOS ALBANÉS

Coordinador –Carrera de Médicos y Cirujanos- CUNORI-

Centro Universitario de Oriente

Universidad San Carlos de Guatemala

Chiquimula

Presente

Estimado Doctor:

En atención a oficio MYCTG-1-2017, de manera atenta me dirijo a ustedes, para informarles que esta dirección médica no tiene ningún inconveniente para que el Bachiller:

No.	NOMBRE	CUI
1	JOSE OBDULIO BLANCO ESTRADA	200941840

Efectúen su PROTOCOLO DE INVESTIGACION en esta Unidad, sobre el tema "CAUSA MICROBIOLÓGICA EN INFECCIONES POST QUIRÚRGICAS EN ARTROPLASTIA TOTAL Y PARCIAL DE CADERA"

Atentamente,

DR. WALTER ALFREDO FORNO FONCEA
DIRECTOR MÉDICO
HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES "CEIBAL"

WAFF/amor



Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Hospital General de Accidentes "Ceibal"

DIRECCIÓN MÉDICA

001594

Guatemala,
16 de marzo 2017

Bachilleres
JOSE OBDULIO BLANCO ESTRADA
1595189890610/200941840
Presente

Estimados Bachilleres:

En atención a oficio de fecha 15 de marzo 2017, de manera atenta me dirijo a ustedes, para informarles que esta dirección médica no tiene ningún inconveniente para que efectúen su anteproyecto de tesis en esta Unidad, sobre el tema **"CAUSA MICROBIOLÓGICA EN INFECCIONES POST QUIRÚRGICAS EN ARTROPLASTIA TOTAL Y PARCIAL DE CADERA"**

Por lo anteriormente expuesto se solicita su valiosa colaboración, a efecto de respetar las normas de esta Institución; de que no deben de salir del archivo clínico los expedientes médicos que ustedes revisaran.

Atentamente,

DR. WALTER ALFREDO FORNO FONCEA
DIRECTOR MÉDICO
HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES "CEIBAL"

Anexo: 01 hoja
WAFF/amor