



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



**Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAÉ) de Traumatología, Ortopedia y  
Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN ORTOPEdia**

**“Análisis de costo del uso de la antibioticoterapia profiláctica tópica en la prevención de infección  
peri protésica de artroplastia total primaria de cadera en un hospital de concentración de una  
economía emergente”**

Presenta el Dr. Mendoza Mendoza Francisco Javier

**Número de registro:** R 208-3401-016

**Lugar y fecha de publicación:** ciudad de México, a julio 24 del 2018.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

(a) Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología, Hospital de Traumatología U.M.A.E. “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” IMSS, Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Instituto Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Teléfono: 57473500 ext. 25563, correo electrónico.

(b) Médico Residente del 4to año, Especialidad de Ortopedia y Traumatología, sede Hospital de Traumatología U.M.A.E. “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” IMSS, Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Instituto Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Teléfono: 57473500 ext. 25538. Correo electrónico: [drfranciscoendoza@hotmail.com](mailto:drfranciscoendoza@hotmail.com)

(c) Médico especialista en Ortopedia y Traumatología, Maestro en Docencia y Administración de la Educación Superior. Encargado de la División de Investigación en Salud, primer piso Hospital de Traumatología U.M.A.E. “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” IMSS, Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Instituto Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Teléfono: 57473500 ext. 25583, correo electrónico: [jorge.quirozw@imss.gob.mx](mailto:jorge.quirozw@imss.gob.mx)

(d) Jefe de servicio de endoprotesis en Ortopedia, actualmente jefe de servicio de Reemplazos Articulares 4to piso, Hospital de Ortopedia U.M.A.E. “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” IMSS, Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Instituto Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Teléfono: 57473500 ext. 25538, correo electrónico: [adrian.rivera@imss.gob.mx](mailto:adrian.rivera@imss.gob.mx).

(e) Médico especialista en Ortopedia y Traumatología, Maestro en Ciencias Médicas. Dirección de Educación e Investigación en Salud, primer piso Hospital de Traumatología U.M.A.E. “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” IMSS, Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Instituto Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Teléfono: 57473500 ext. 25583, correo electrónico: [ruben.torres@imss.gob.mx](mailto:ruben.torres@imss.gob.mx).

(f) Médico Residente del 4to año, Especialidad de Ortopedia y Traumatología, sede Hospital de Traumatología U.M.A.E. “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” IMSS, Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Instituto Politécnico Nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Teléfono: 57473500 ext. 25538. Correo electrónico: [escualo28@hotmail.com](mailto:escualo28@hotmail.com)

## **AUTORIZACIONES**

**Dra. Fryda Medina Rodríguez**

**Directora General UMAE**

**Profesor titular del curso de especialización en ortopedia**

**Dr. Rubén Torres González**

**Director de educación e investigación en salud UMAE**

**Dra. Elizabeth Pérez Hernández**

**Jefe de división de educación en salud UMAE**

**Dr. Jorge Quiroz Williams**

**Jefe de la división de investigación UMAE**

**Dr. Manuel Ignacio Barrera García**

**Jefe de la división de educación e investigación en salud H.O.V.F.N.**

**Dr. Rubén Alonso Amaya Zepeda**  
**Coordinador clínico de educación e investigación en salud**

**Dr. Adrián huematzin Rivera Villa**  
**Jefe de servicio del servicio de Reemplazos Articulares**

**Dr. Pedro Aguilera Martínez**  
**Tutor**

## Contenido

I RESUMEN. ....	6
II. MARCO TEORICO. ....	8-21
III. JUSTIFICACIÓN. ....	22
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA (PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN). ....	23
V. OBJETIVO. ....	23
VI. HIPÓTESIS. ....	24
VII. MATERIAL Y MÉTODOS. ....	25
VII.1 DISEÑO. ....	25
VII.2 SITIO. ....	25
VII.4 MATERIAL.....	25
VII.5 MÉTODOS.....	26-31
VIII. CONSIDERACIONES ÉTICAS. ....	32
IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES. ....	33
X. ANÁLISIS DE RESULTADOS. ....	34-40
X.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y CORRELACIÓN DE RESULTADOS. ....	41
XI. DISCUSIÓN.....	42
XII. CONCLUSIÓN.....	43
XIII. ANEXOS.....	44
XIV.BIBLIOGRAFIA.....	45-46

## RESUMEN

La artroplastia total de rodilla y de cadera son unos de los procedimientos quirúrgicos más costo exitosos, y que han permitido la movilidad y la función a millones de paciente con enfermedad degenerativa avanzada articular. La infección peri protésica es una complicación potencia en cualquier articular protésica, aun en l ausencia de factores de riesgo. De todas maneras eliminar el mayor número de factores de riesgo disminuirá la incidencia de una infección peri protésica y eliminar dichos factores disminuye la exposición del cuerpo a los patógenos y a la vez o limita la capacidad del cuerpo para eliminar patógenos intra articulares. Tradicionalmente, la profilaxis preoperatoria para la cirugía ortopédica con introducción de dispositivo o implante, ha incluido la cobertura de organismos Gram-positivos, mediante una cefalosporina de 1era o de 2da generación, la cual se debe administrar dentro de la primer hora previa a la incisión quirúrgica y discontinuarla dentro de las primeras 24 horas de terminado el procedimiento quirúrgico. (3) (6) La tasa de infección en la artroplastia está cerca del 1-3% en el mejor de los escenarios, con técnicas correctas y profilaxis con antimicrobianos, tomando en cuenta que el número anual de artroplastia se encuentra en constante crecimiento, se espera también un aumento paralelo de infecciones peri protésica. El manejo de estas infecciones es complejo dado a la alta tasa de resistencia de los agentes microbianos y la habilidad de las bacterias para formar el Bofill en la superficie del implante, las características de cada antibiótico incluye los siguientes aspectos: mecanismo de acción, espectro anti bacterial, farmacodinamia, concentración activa e hueso, dosis recomendadas y vía de administración, y los eventos adversos más relevantes. (11) en series en otros países el uso de vancomicina demostró disminución de la infección peri protésica por lo que se realizara este estudio en nuestro país para analizar la relación costo beneficio de uso de la misma en la artroplastia total primaria de cadera.

**Objetivo:** Se identifico el factor costo beneficio del uso de la antibioticoterapia profiláctica sistémica versus antibioticoterapia sistémica + local en la prevención de infecciones en pacientes que se les realizó artroplastia total primaria de cadera.

**Material y métodos:** Se captaron pacientes operados de artroplastia total primaria de cadera en el periodo de primero de diciembre del 2016 a primero de mayo del 2017, con 127 paciente en el grupo A (casos) y 127 paciente en el grupo B (controles), se les dio un seguimiento a 1 año, según clasificación de clínica mayo, observando si desarrollan o no infección peri protésica sub aguda, Se separaron en dos grupos, Grupo A (casos) tratado con 1 g de Vancomicina en polvo durante el transquirurgico, previo al cierre de la herida quirúrgica, en conjunto a la cefalosporina de primera generación (Cefalonia), Grupo B, (controles) manejado exclusivamente con cefalosporina de primera generación, En ambos grupos se utilizó 1 g de cefalosporina de primera generación 1 hora previo a la cirugía y tres dosis de 1 g cada 8 horas posteriores, en caso de ser alérgicos a cefalosporinas se usó Clindamicina o Ciprofloxacino de acuerdo a guía de práctica clínica para la prevención de infección de herida quirúrgica. Se empleó la técnica de micro costeo para determinar el costo médico directo de la atención desde la perspectiva del proveedor de servicios (IMSS). No se tomaron en cuenta los costos generales (Over head). Se identificaron los recursos utilizados en el tratamiento de la enfermedad desde su ingreso al servicio de urgencias hasta su egreso hospitalario los cuales son:

**1)** Días de estancia intrahospitalaria donde se determinó si son días de hospitalización o terapia intensiva, **2)** Exámenes de laboratorio, **3)** Exámenes de gabinete, **4)** Procedimientos quirúrgicos, **5)** Interconsultas **6)** Días de incapacidad. Posteriormente se determinaron los costos unitarios de los recursos utilizados con actualización a precios del 2017 con base en las siguientes fuentes:

1.- Acuerdo ACDO. AS3.HCT.270116/8.P.DF dictado por el H. Consejo Técnico del IMSS en el que se aprueban los Costos Unitarios por Nivel de Atención Médica para el año 2017 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2017.

2.- Portal de internet oficial del IMSS en la sección: "IMSS compró". Ya con costos unitarios de cada recurso consumido se realizó la sumatoria total y se expuso en pesos mexicanos. Una vez obtenidos los resultados y análisis de las variables se procedió a la formulación de conclusiones y discusión de los mismos, así como la redacción de manuscrito y la redacción de esta tesis para la obtención del diploma de alta especialidad.

3.- licitación pública nacional.

**Recursos materiales:** Material de papelería, computadora personal, libreta de registro de ingresos, software de análisis estadístico o registro de datos, expediente clínico, sistema de radiografías carestream y webservex del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez.

**Experiencia del grupo:** El equipo médico del servicio cuenta con la suficiente experiencia en el manejo de artroplastia total de cadera primaria, así como manejo en infección peri protésica, ya que se realiza un total de 96 artroplastias totales cada mes, de las cuales el 5 % de las mismas evoluciona a infección peri protésica, cuenta con 8 médicos con adiestramiento en cirugía de reemplazo articular, además de la gestión editorial para la publicación del presente trabajo.

**Tiempo de desarrollo:** este estudio se realizó del 01 de diciembre del 2016, al 01 de mayo del 2017, para la recolección de datos y análisis de datos serán entre marzo y abril del 2018.

**Conclusión:** se logró demostrar que disminución de 3%, de la infección periprotésica, llevándola de 4% de infección a 1% de infección con el uso de vancomicina, que también se logró reducir los gastos de nuestro hospital en cerca de 1,200.000.00 pesos, solo en lo que respecta a los 254 pacientes que intervenimos, analizando costos unitarios de días de estancia hospitalaria, medicamentos, procedimientos quirúrgicos e implantes.



## MARCO TEORICO

La artroplastia total de rodilla y de cadera son unos de los procedimientos quirúrgicos más costo exitosos, y que han permitido la movilidad y la función a millones de paciente con enfermedad degenerativa avanzada articular. La innovación continua y las mejoras en los implantes y las técnicas quirúrgicas han aumentado la longevidad, disminuido el desgaste del implante y por lo tanto las complicaciones en los pacientes. (1)

Las infecciones postquirúrgicas son potencialmente devastadoras principalmente para aquellos que desarrollan una infección posterior a un reemplazo articular o colocación de un dispositivo ortopédico limpio, requiriendo generalmente de un curso prolongado de antibióticos seguido por una exploración quirúrgica, asociándose con morbilidad sustancial e incremento en costos. (3)

La infección peri protésica no se ha reducido con el avance de los implantes y en algunos casos ha aumentado. La infección peri protésica es rara, pero devastadora y en algunos casos pone en riesgo la vida del paciente, la infección peri protésica se asocia a una larga estancia hospitalaria, aumento del costo hospitalario, y una alta morbilidad, la infección peri protésica reta a la cura de la misma y no responde a antibióticos sistémicos por que la infección se desarrolla en la superficie del implante. Mientras que la infección de corta duración fue reportada tan baja como un 0.2% y un 0.4%, para artroplastia total de cadera y de rodilla respectivamente, miles de pacientes continúan con complicaciones dolorosas y son una gasto enorme para hospitales por un inadecuado reembolso. (1)

Para entender completamente el daño de la infección peri protésica, el riesgo y la incidencia de la infección en relación a la a artroplastia total de cadera y rodilla , de varias fuentes entre las cuales se encuentran centros simples, a centros de gran escala multi institucionales y registros nacionales se han analizado, pero no se ha sintetizado para un mejor entendimiento del impacto económico de la infección peri protésica. (1)

El centro europeo para la prevención y control de las patologías infecciosas, reporto en el 2007 una incidencia de 1.2% para artroplastia total de cadera. (2)

En los tiempos modernos de la historia de la artroplastia total, el número de reemplazos articulares de rodilla han sido más altos que los de cadera internacionalmente; y aun así, en el 2008 cuando unos de los estudios más grandes de US de su base de análisis médicos, la cual se recolectó de los años 1990 a 2004, se sospechaba que el número de las infecciones seguiría las mismas tendencias. En el 2004 5838 rodillas fueron revisadas secundarias por infección, mientras que un estimado de 3352 caderas fueron revisadas por infección, con una tasas de 1.04%, los datos fueron recolectados usando los códigos para revisión primaria de cadera y de rodilla, este método excluía a las prótesis que fueron removidas a en un primer estadio o un segundo estadio en tratamiento protocolizado. En una actualización del proyecto NIS en el 2004 el número de infecciones aumento de 3352 a 5933 en artroplastia de cadera y de 5838 a 10 677. (1)

Las tasas fueron casi el doble que las previas en el estudio. Para el 2010 (la información estadística más reciente disponible del NIS) la tasa de infección peri protésica aumento de 2.21 a 2.32 para ambas artroplastias de cadera y de rodilla, a como sea este dato fue más significativo en artroplastia de rodilla. Un aumento más dramático fue observado en el número de

artroplastias infectadas, el cual aumento de 4545 y 7113 en el 2001 a 7761 y 16798 en el 2010 para artroplastia total de cadera y de rodilla respectivamente. (1)

La incidencia actual para la artroplastia de cadera y de rodilla es de 1.5% y 1% respectivamente en el registro de artroplastia de noruega. (4)

Usando un programa de modelos matemáticos, usando el censo NIS, se estimó que el número de infecciones peri protésicas de rodillas aumentaría de 16798 a 42 079 en el 2020, este estudio también demostró que descubrir una infección peri protésica en estadio temprano disminuye su estancia hospitalaria y retarla la infección para un procedimiento de revisión. (1)

Otra serie realizada en Sevilla, España, reporto una incidencia de 1.86% de infección protésica en una serie de 1371 pacientes. (6)

Estudios de una sola institución de USA indicaron una incidencia similar de infección peri protésica en sus grupos de paciente. Pulido et al monitorizaron a 9245 pacientes y midieron una incidencia general de 0.7% con infección articular de 1.1 % para artroplastia total de rodilla y de cadera. Mlainzak et al reportaron tasas de infecciones de 0.52 % y de 0.47% para artroplastia total de rodilla y de cadera respectivamente después de monitorizarla 8494 casos de 1991 a 2004. Cuando se analizó la información de Medicare LDS, quien limita la edad de la población a 65 años, la incidencia fue de 2.01 para artroplastia total de rodilla y de 2.22 para artroplastia total de cadera, este estudio mostro tendencias similares que fueron observadas en todo USA. (1)

Internacionalmente los hospitales también mostraron una incidencia de infección de 1%. Para la artroplastia total de rodilla la incidencia de la infección fue de 0.8-0.9% en estudios en Finlandia donde se recolecto información de 1997 a 2006. Algo parecido, en un estudio de una institución simple en Japón se observó que la infección se presentó en un 0.8% de las artroplastia de rodilla entre los años de 1995 a 2006. Para artroplastia total de cadera en un análisis de noruega, en el registro nacional de artroplastia de noruega con información entre 2005 y 2006 se revelo una incidencia de infección peri protésica de 0.7%. Estudios en USA demuestran una tasa parecida y sugieren una tasa de infección que se estima entre los rangos de 0.7% - 2.25%. (1)

La frecuencia de las infecciones relacionadas a remplazo articular de rodilla es del 0.68% a 1.60%, dependiendo de los factores de riesgo del paciente, y de los remplazos de cadera del 0.67% a 2.4%. (1)

### **Factores de riesgo para infección peri protésica**

La infección peri protésica es una complicación potencia en cualquier articular protésica, aun en l ausencia de factores de riesgo. De todas maneras eliminar el mayor número de factores de riesgo disminuirá la incidencia de una infección peri protésica y eliminar dichos factores disminuye la exposición del cuerpo a los patógenos y a la vez o limita la capacidad del cuerpo para eliminar patógenos intra articulares. (1)

Los factores de riesgo pueden ser relacionados al paciente, a la cirugía, a situaciones en el postoperatorio del paciente y a situaciones de larga evolución. Aunque puede haber una combinación de los factores de estos grupos es importante recalcar que la presencia de estos

factores en cualquier punto de la cirugía o el postoperatorio puede favorecer la aparición de una infección peri protésica. (1)

Muchas la información acerca de los factores de riesgo para el desarrollo de infección peri protésica viene de estudios simples no controlados o series caso controles. Desde que la infección peri protésica es una rara complicación, la mayoría de los estudios son de grandes instituciones en donde se realizan un gran número de cirugías, sin embargo estos hospitales representan en realidad un número pequeño de los procedimientos realizados. Por lo tanto puede ser que estos estudios en realidad no representen la realidad. También es importante comentar que la definición de infección peri protésica es un término en el que se encuentra variedad. (3) (1)

A continuación se muestran los factores de riesgo relacionados al paciente.

- Edad: Kurtz et al, en un estudio, se observó que la edad es un factor de riesgo para infección peri protésica tanto de rodilla como de cadera, ellos reportaron una incidencia bimodal con el pico más bajo de infección de los 55-74 años, interesantemente Soojoo et al, mostro la misma distribución bimodal en otro estudio de gran población. Ellos analizaron la readmisión de la artroplastia total de cadera y encontraron que el paciente mayor de 75 o menores de 55 años tiene una mayor probabilidad de infección comparados con los paciente entre 55 y 74 años.
- Género: la prevalencia de muchas patologías musculoesqueléticas no son similares entre hombres y mujeres, las hormonas sexuales y los cromosomas tienen la capacidad de modular el sistema inmunológico tanto el sistema innato como el adaptativo. La mayoría de los estudios demuestran una igualdad en el número de infecciones entre hombres y mujeres. Interesantemente Lubbeke et al observaron que los hombres tienen mayor riesgo de padecer una infección peri protésica.
- Raza: existe evidencia que la incidencia en 90 días de complicaciones infecciosas y no infecciosas de un reemplazo articular total, solamente en la mortalidad se encontró generalmente más alta en pacientes del grupo no blancos, en comparación con paciente del grupo de blancos, la diferencia en las razas también se relaciona con la presencia de osteoartritis, el estatus de su aseguradora o el acceso a los sistemas de salud.
- Estatus socioeconómico: el estatus socioeconómico es un factor sumamente importante que afecta el riesgo del paciente a una infección peri protésica en teoría un estatus económico bajo aumenta las probabilidades de una infección por factores como una mala nutrición y mal manejo de comorbilidades previas.
- Obesidad: la obesidad sustancialmente aumenta la morbilidad de la osteoartritis, y esta presenta en la población que se somete a una artroplastia, factores asociados a la obesidad como lo son comorbilidades, afecciones cardíacas, hipertensión, hipercolesterolemia, mala nutrición, diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólico, todos ellos retardan una recuperación adecuada y aumentan el riesgo de complicaciones postoperatorias, un estudio retrospectivo se demostró que un índice de masa corporal mayor de 35 kg/metro cuadrado, aumento la probabilidad de infección de tejidos de artroplastia total de rodilla y de cadera de 6.7 y 4.2 respectivamente, con un índice de masa corporal de 40 o 50 kg/m<sup>2</sup>, las probabilidades aumentan 3.3 y 21 veces respectivamente.
- Tabaquismo: muchos paciente fumadores, sufren de EPOC, aterosclerosis y algunas otras patologías sistémicas que se relacionan entre tabaquismo e infección peri protésica. Se ha

demostrado que el tabaquismo impide el proceso de la síntesis de colágeno y la maduración de tejidos blandos del sitio quirúrgico, también está demostrado que el tabaquismo tiene un efecto que disminuye la capacidad del hueso para sanar después de una cirugía de fusión espinal, una adecuada oxigenación es esencial en la reparación de los tejidos, la hipoxia afecta a los neutrófilos y con ello se afecta la defensa contra microorganismos y predisponen a una infección.

#### **Factores de riesgo mediante Comorbilidades específicas**

- Artritis reumatoide: aproximadamente 5\_% de los paciente que se someten a una artroplastia total padecen de artritis reumatoide, en múltiples series de estudios la artritis reumatoide se ha demostrado que aumenta la probabilidad contra aquellos paciente que no padecen dicha patología. (16) (1) (3)
- DM2 e hiperglucemia: basado en el NIS( muestra nacional de paciente) donde se analizó información de los años 1988-2003, 8.,5% de los Pacientes que se sometieron a una artroplastia ya sea primario o de revisión en los estados unidos de américa fueron diabéticos, la híper glucemia con o sin DM2 es un riesgo para resultados subóptimos en paciente que se someten a alguna cirugía ortopédica o no ortopédica. (16) (1) (3)
- Tumores malignos: Berbari et al demostraron que las patologías malignas aunque no involucren las articulaciones son un factor de riesgo para desarrollar una infección peri protésica, se sospecha que es debido a la inmunosupresión efecto del tratamiento o algún factor propio de la patología. (16) (1) (3)
- HIV: la introducción de nuevos antiretrovirales ha aumentado considerablemente la calidad y la expectativa de vida de paciente con VIH, por lo que se ha presentado un mayor aumento en el número de paciente que se someten a una artroplastia, el paciente con VIH tiene numerosos factores que aumentan la probabilidad de una infección peri protésica entre las que se encuentran: disminución de los niveles séricos de CD 4, desnutrición, hemofilia, portadores naturales de S. Aeurus, la presencia de hemofilia ha demostrado ser una concomitante clave en el paciente con VIH para que lo predisponga a favorecer infección peri protésica, por sí mismo el VIH no ha demostrado aumentar la probabilidad de infección peri protésica hematogena. (16) (1) (3)
- En general estas son algunas de las patologías que se relacionan de alguna manera con la infección peri protésica: hemofilia, desnutrición, hemoglobinopatías, depresión, artritis postraumática.

Algunos medicamentos han demostrado tener relación con la infección peri protésica se mencionan y se detallan los siguientes:

- AINES, estos medicamentos actúan mediante 2 vías, una es la inhibición de síntesis de prostaglandinas y la otra disminuyen la síntesis de tromboxanos mediante la COX-1 y la COX-2, estas drogas tiene un efecto en la agregación plaquetaria y la hemostasia, y el sus de estos fármacos demostró según Robinson un aumento en el sangrado, aunque estudios actualizados no han demostrado un sangrado significativo o que aumente la tasa de transfusiones.
- Inhibidores de la función de las plaquetas: el Clopidrogel inhibe la agregación plaquetaria, existe poca evidencia sobre este tema dado que los pacientes que se someterán a artroplastia se le suspende estos medicamentos previos a la cirugía, y la mayoría de los estudios son en cirugías de bypass cardiaco.

- Los portadores de *S. Aureus* fueron identificados como un factor de riesgo que aumenta la probabilidad de una infección de tejidos blancos décadas atrás, las narinas externas son el sitio más común en el que se aísla en el cuerpo humano el *S. Aureus*.

A continuación se mencionan y se detallan algunos factores de riesgo relacionados a la cirugía.

- Cirujano y el volumen del hospital: la incidencia de la infección peri protésica se relaciona con el cirujano y el volumen de artroplastias que se llevan a cabo en el hospital, se ha demostrado que la incidencia de infección peri protésica se ha disminuido casi a la mitad en cirujanos y hospitales que operan más de 50 y 100 artroplastias por año. (16) (1) (3)
- Artroplastia de revisión: se ha demostrado que la artroplastia de revisión tiene mayor incidencia de infección peri protésica que una artroplastia primaria, Poss et al demostraron que la cirugía de revisión aumenta 8 veces las probabilidades de ser infectada. (1) (3)
- Tiempo quirúrgico: la duración de la cirugía desde la incisión de la piel hasta el cierre de la misma, se ha relacionado con la infección peri protésica como un parámetro independiente del índice NNIS. Barbari et al definieron un tiempo prolongado para una artroplastia cuando duran más de 3 horas, Ridgeway et al demostraron que hay un aumento significativo en aquellas cirugías que duran más de 2 horas, comparadas con aquellas que duran entre 60 y 89 minutos. (6)

En general existen muchas situaciones y/o patologías que se pueden relacionar con una infección peri protésica, se mencionan algunos de ellos: procedimiento previo en la sala quirúrgica, manejo de la anestesia, drenaje que se usa y el tiempo del mismo, infección en otro sitio del mismo paciente, complicaciones cardiovasculares, transfusiones alogénicas, duración de la estancia hospitalaria, caries, cirugías concomitantes, estancia en casas prestadoras de servicios de la salud. (6)

### **Prevención de la infección peri protésica**

La infección peri protésica es una complicación rara pero devastadora que sigue a una artroplastia total. La infección peri protésica puede ocurrir en cualquier momento después de la cirugía, la mayoría son diagnosticadas dentro de los primeros 2 años del procedimiento, el diagnóstico de la infección peri protésica tiene relevancia en la selección del tratamiento, la infección peri protésica se ha asociado a una tasa de 2.7 a 18%, las cuales por mucho son más altas que las tasas de mortalidad que las cirugías de artroplastias primarias y aun las de revisión asépticas, analizando esto el costo del tratamiento en una infección peri protésica aumenta hasta 4 veces tanto para el paciente como para el sistema de salud. Dado los cambios de la población la carga de tratar a estos paciente cambiara con el paso del tiempo, Kurtz et al sugiere 673% de aumento en la artroplastia total de rodilla y 174 en la artroplastia de total de cadera para el año 2030 en USA. (3)

Tradicionalmente, la profilaxis preoperatoria para la cirugía ortopédica con introducción de dispositivo o implante, ha incluido la cobertura de organismos Gram-positivos, mediante una cefalosporina de 1era o de 2da generación, la cual se debe administrar dentro de la primer hora previa a la incisión quirúrgica y discontinuarla dentro de las primeras 24 horas de terminado el procedimiento quirúrgico. (3) (6)

Existen diversas maneras de disminuir la probabilidad de una infección peri protésica, primeramente se deben disminuir los factores de riesgo, de los cuales ya se comentaron en párrafos previos, en las siguientes líneas se comentaran aquellos factores que se relacionan en el tras operatorio, primeramente se comenta que el eliminar el cabello y o pelo, no ha demostrado disminución de las tasas, por lo que muchos cirujanos han dejado esta técnica, sin embargo el uso de máquinas rasuradoras las cuales no irriten la piel, han disminuido las tasas de infección, cuando se comparan contra una rasuradora o rastrillo. (6)

- El alcohol es el antimicrobiano más rápido para la reducción del micro biota y puede aumentar la actividad antiséptica de la iodopovidona si se usan en conjunto. Pero aun así el alcohol no tiene actividad residual y permite el desarrollo posterior de microbios. La betadina es efectiva como una pintura, pero tiene falla como adherencia. Duraprep es tan efectivo con la betadine en la disminución de las bacterias y por mucho es más adherible que la betadine y el Chloraprep.
- La mayor parte de las bacterias que vuelan en la sala, vienen del mismo personal de quirófano, y por lo mismo el tráfico de personas en la sala se debe disminuir a lo mínimo. Se recomienda que el personal, se cubra el cabello, oídos, y que cubran completamente su barba. Un aseo adecuado de las manos del cirujano es por sí misma una medida para disminuir la carga bacteriana dentro del ambiente quirúrgico.
- El uso de cepillos de mano, no es seguido adecuadamente como parte del protocolo por el personal, por lo que las técnicas de lavado de mano sin uso de cepillo han demostrado un mejor apego, toma menos tiempo hacerlo y tiene mejor eficacia antimicrobiana con uso prolongado.

### **Antibióticos profilácticos**

La eficacia de un antibiótico profiláctico aplicado dentro del tiempo y apropiada aplicación antes de una artroplastia total no es cuestionable. Henley uso un estudio doble ciego de procedimiento ortopédicos en general y demostró que el uso de antibióticos tiene una tasa de infección de 1.6% y el grupo de placebo demostró una incidencia de 4.2, Los antibióticos reducen el riesgo absoluto y relativo cuando se comparan a procedimientos sin antibiótico intravenoso, para que los antibióticos tengan una adecuada función deben tener un enfoque adecuado para la bacteria que se trata de evitar. La mayor parte de la contaminación proviene de la piel del paciente o de las vías aéreas. En artroplastia total primarias, el Staphylococcus y Streptococcus son los agentes principales. Una larga vida media, excelente capacidad de penetración de tejidos y efectividad contra Sthaphyloccocus y Streptococcus hacen de las cefalosporinas de primera generación los antibióticos de elección para la mayoría de los procedimiento ortopédicos, incluyendo la artroplastia total. Vancomicina, sola o en combinación con cefalosporinas de primera generación, se deben usar en paciente con Staphyloccocus metilino resistentes, aunque la mayoría de los paciente puedan reportar antecedentes de alergia a la penicilina en la familia, la probabilidad de una reacción cruzada penicilina cefalosporina y un shock anafiláctico subsecuente es de 0.0001 a 0.1%. Los pacientes se deben someter a un test de sensibilidad a cefalosporina específicamente, para no aplicar vancomicina intravenosa y de esta manera evitar su uso, los pacientes alérgicos deben recibir Clindamicina o Vancomicina.

Sin embargo, debido al notable incremento de microorganismos *S. Aureus* meticilino resistente, este tipo de infecciones se ha visto difícil de tratar, Debido a todo esto, un estudio ha reportado el empleo de vancomicina irrigada a 2 litro por hora, directamente en la herida quirúrgica durante el transquirurgico como forma de profilaxis en la cirugía. (5)

Methicillin-resistant CoNS se identificó en el 30 % de infección temprana, en el 24% de las infecciones mediatas y en el 17% de las infecciones tardías. Por lo tanto la prevención antibiótica debe ser enfocada para *Staphylococci*. (4)

En un estudio con 34 pacientes, a los cuales se administraron 2 gramos de vancomicina en el transquirurgico, demostró que todas las concentraciones de vancomicina en suero fueron sub terapéuticas con menos de 15 mc/ml, y a las 12 horas del cierre fueron de 4.7 mc/ml, las concentraciones en el tejido fueron a las 3 horas del cierre de 922 mc/ml, y de 207 mc/ml a las 24 horas del cierre con una vida media de 7.2 horas en los tejidos involucrados. (17)

Diagnóstico de una infección peri protésica: un algoritmo de abordaje para el paciente

El diagnostico de una infección peri protésica posterior a una artroplastia total de rodilla o de cadera, puede ser frecuentemente difícil de integrar y muchas pruebas para el medico están disponibles. Identificación de una infección peri protésica es un punto sumamente importante para diferencias entre el tratamiento de un fallo de una prótesis séptica o aséptica, y un fallo en el diagnóstico de infección peri protésica puede ocasionar en falla recurrente del implante. Con el aumento de la carga de pacientes con infección peri protésica que se espera para un futuro, la comunidad ortopédica debe integrar el diagnóstico de una manera protocolizada. (21)

La sociedad americana de cirujanos ortopédicos ha publicado una guía que se basa en el diagnóstico de infección peri protésica y puede asistir a el medico a analizar y encontrar los diversos métodos de pruebas que existen en disponibilidad. Dado el gran número de pruebas imperfectas que existen para asistir al médico, no existe una definición universalmente aceptada de lo que constituye una infección peri protésica aguda. Ha habido docenas de definiciones de infección peri protésica, que afectan o se relacionan con los diversos métodos diagnósticos discutidos más adelante en este trabajo. (21)

Por esta razón un trabajo en equipo en convenio con la sociedad de infección musculo esquelética en el 2011 analizó la evidencia y propusieron una definición para infección peri protésica. En la ausencia de un verdadero Gold estándar para el diagnóstico, esta definición puede ayudar a los médicos tratantes cuando tratan a un paciente o para interpretar la literatura existente. (21)

La prevalencia de la infección peri protésica no es una complicación arar después de un reemplazo articular. La examinación de una muestra del 5%de medicare demuestra que el riesgo dentro de los primeros 2 años es de 1.55% para artroplastia de rodilla y de 1.63 para artroplastia de cadera, con un riesgo adicional entre 2 a 10 años de 0.46% para artroplastia de rodilla y de 0.59% para artroplastia de cadera. (21)

**La sociedad de infección peri protésica define infección peri protésica cuando:**

1. Existe una fistula que comunica directamente con la prótesis; o
2. Un patógeno es aislado un cultivo de al menos 2 muestras de tejido o de fluido obtenidos de la articulación afectada; o
3. 4 de los siguientes 6 criterios existen:
  - a) Elevación de la VSG o de la PCR
  - b) Elevación de los leucocitos en liquido sinovial
  - c) Elevación de los neutrófilos en su porcentaje en liquido sinovial
  - d) Presencia de pus en la articulación afectada
  - e) Elevación de 1 microorganismo en un cultivo de tejido o fluido peri protésica
  - f) Más de 5 neutrófilos por campo en 5 campos observados de un análisis histológico de tejido peri protésico con una magnificación de 9400.

**Exploración física:**

Aunque la examinación física es importante como una idea en general y no debe ser ignorada en la evaluación del paciente, la literatura ha demostrado que tiene una pobre credibilidad en cuanto a sus hallazgos para identificar una infección peri protésica activa. Muchos estudios han encontrado hallazgos como lo son aumento de temperatura, eritema alrededor de la herida. En estos estudios la especificidad fue buena (0.90-1-0) la sensibilidad de estos encuentros fue pobre (0.12-0-24) convirtiéndolas en herramientas de screening inadecuadas para infección peri protésica. (21)

La presencia de una fistula que comunice con la articulación es diagnostica de infección peri protésica.

**Imagenología:**

Radiografías se deben obtener en todos los pacientes con sospechas de infección peri protésica. Puede ser normal en la mayoría de los paciente, pero la presencia de osteolisis en etapa aguda puede aumentar la probabilidad de una infección articular. Agregándose este estudio puede proveer información para encontrar causas de dolor en la articulación o algunas causas de fallas de la prótesis, aunque no necesariamente descarta una infección peri protésica recurrente. (21) (1)

Varios estudios de imagenología nuclear se han investigado, entre los que se encuentran leucocitos marcados con tecnecium 99, e indio 111, han demostrado valor en el diagnóstico de infección, en los estudios el indio 111 ha demostrado mayor efectividad para descartar la infección, se ha demostrado que el uso concomitante de ambos escáneres aumenta su valor diagnóstico. El Galium 67 ha demostrado una excelente especificidad pero pobre sensibilidad, mientras que la tomografía por emisión de positrones con Fluorodexosiglucosa ha demostrado valor en ambas, tanto el descartar e integrar diagnóstico de infección peri protésica, de nota el tecnecium 99 trifásico con scintigrafía fallo para demostrar una evidencia de valor diagnostica en esta patología, dada la información recolectada de estos estudios, los cuales son caros, poco accesibles y poco sensibles, no se recomiendan en paciente con sospecha de infección peri protésica. (21)



## Tratamiento, antibióticos en la infección peri protésica

La tasa de infección en la artroplastia está cerca del 1-3% en el mejor de los escenarios, con técnicas correctas y profilaxis con antimicrobianos, tomando en cuenta que el número anual de

artroplastia se encuentra en constante crecimiento, se espera también un aumento paralelo de infecciones peri protésica. El manejo de estas infecciones es complejo dado a la alta tasa de resistencia de los agentes microbianos y la habilidad de las bacterias para formar el biofilm en la superficie del implante, las características de cada antibiótico incluye los siguientes aspectos: mecanismo de acción, espectro antibacterial, farmacodinamia, concentración activa en hueso, dosis recomendadas y vía de administración, y los eventos adversos más relevantes. (11)

Clásicamente los antibióticos han sido divididos en bacteriostáticos y bactericidas, a como sea esta definición no debe ser tomada como absoluta. La efectividad de los antibióticos depende de la concentración mínima inhibitoria, que es la mínima cantidad necesaria de antibiótico que se requiere para prevenir el crecimiento macroscópico de las bacterias, y en base a esta información se definen la susceptibilidad o resistencia de las bacterias a cada antibiótico. (11) (3)

La mayoría de las infecciones bacterianas ocurren en el fluido intersticial de los tejidos (huesos) o en otros fluidos (líquido sinovial) la penetración en el espacio extravascular es muy importante para la acción antimicrobiana de los antibióticos. Los antibióticos administrados sistémicamente entran a la circulación sanguínea y se difunden (tejidos blandos, músculo esquelético, hueso, líquido sinovial) o alguna secreción (orina o bilis) en alguna parte distinta de la economía humana. Las concentraciones de estas drogas son el resultado del nivel sérico del fármaco, la unión a proteínas, vida media, liposolubilidad, ionización, transporte activo, articulaciones, y el grado de inflamación. (11) (3)

En las últimas décadas, muchos estudios han demostrado y publicado la penetración de los antibióticos en el hueso, desde que se documentó que la concentración de antibióticos en el líquido intersticial es igual a del suero, la osteomielitis aguda hematógena, sin sequestro o abscesos, puede ser tratada exitosamente con antibióticos sistémicos, en contraste la matriz inorgánica es pobremente vascularizada, la concentración de antibióticos es baja y por lo tanto las infecciones contiguas frecuentemente necesitan una intervención quirúrgica para curarse.

## CLASIFICACION DE ANTIBIOTICOS Y PRINCIPAL MECANISMO DE RESISTENCIAS

Los antibióticos se pueden clasificar de acuerdo al mecanismo de acción:

1. Antibióticos activos contra la pared celular: betalactamasas y glucopeptidos
2. Antibióticos que causan disrupción de la membrana citoplasmática: daptomicina
3. Inhibidores de la síntesis de proteína y de la síntesis de RNA: Aminoglucósidos, Clindamicina, Tetraciclina, Rifampicina y Linezolid.
4. Inhibidores de la ácido fólico sintasa: Cotrimoxazole.
5. Inhibidores del DNA sintasa: Fluoro quinolinas.

**Betalactamasas:** actúan bloqueando la actividad de las transpeptidasas. Estos son bactericidas y dependientes de tiempo, el máximo efecto se obtiene cuando la concentración libre de suero es cuatro veces la MIC, por al menos 40% de los carbapenemes, 50% para penicilinas, y 60% para cefalosporinas del intervalo entre 2 dosis consecutivos.

**Glucopeptidos: Vancomicina** se une a la porción final de los monómeros de D Alanina D Alanina, inhibiendo la síntesis de la pared bacteriana.

**Daptomicina:** es un lipopeptido con una actividad bactericida potente dependiente de la concentración, en contra de cocos gran positivos.

**Aminoglucosidos:** actúan bloqueando los ribosomas procariotas resultado en una disminución de la síntesis de proteínas, estos antibióticos son rápidamente bactericidas y concentración dependientes.

Clindamicina: se unen a la subunidad ribosoma 50s, y bloquea la síntesis de proteínas en la fase temprana de la elongación de las cadenas, por medio de interferencia mediante una reacción de transpeptidación.

**Tetraciclinas:** actúa inhibiendo la síntesis de proteínas de las bacterias, uniéndose a la unidad ribosomas 30s, son de amplio espectro, bacteriostáticos, y tiempo dependiente, actúan contra gran positivos y bacterias gran negativas.

**Rifampicina:** ejerce su acción inhibiendo la subunidad beta, de la polimerasa de RNA dependiente de DNA, la cual es muy común en organismos procariotas.

**Linezolid:** inhibe la síntesis de proteínas uniéndose a la unidad 50s ribosoma como una interface con la subunidad 30s, por lo que se bloquea la formación del complejo.

**Fluoroquinolonas:** inhiben la DNA giras y la topoisomerasa IV, estos antibióticos tiene una actividad bactericida potente concentración dependiente, y actúan contra Gram negativos y Gram positivos.

### **Polimetilmetacrilato y liberación de antimicrobianos**

En común a todos los organismos, que causan infección peri protésica es su habilidad para adherirse a las superficies y formar el Biofilm como un mecanismo de supervivencia. Aunque las superficies actuales de los implantes son altamente incompatibles, ocasionando una respuesta mínima en el huésped, el depósito de proteínas en estas superficies las hacen ideal para la adhesión de las bacterias. Después de la adhesión la replicación lleva a la formación de la colonia. Intercambio de factores solubles comunicantes en la colonia, conocidos como poros sensibles, preceden a la expresión de los genotipos., glicoproteínas y polisacáridos producción, alteran las proteínas de la superficie de las células, y una marcada disminución en la actividad metabólica y replicación son características de estos fenotipos, llevando a un complejo ambiente protector local, colectivamente llamado Biofilm. Estas bacterias no incitan una respuesta inmune, ellas no son identificadas por los macrófagos del huésped como patógenos y muchas de ellas no expresan los puntos blancos de muchos antimicrobianos. (15)

A esto se agrega que estas bacterias no crecen en cultivos. Las defensas del huésped son inefectivas y las bacterias son resistentes a los niveles de antimicrobianos que se requieren cientos de veces el valor normal. Las repercusiones clínicas repercuten en su diagnóstico y manejo. Un aislamiento exitoso de los patógenos por medio convencional solo se puede cuando los fenotipos son plantónicos. Infección con cultivo negativo pueden ser un reto diagnóstico. Terapéuticamente, este tipo de bacterias no pueden ser erradicados con manejo intravenoso. Se requiere de manejo mediante erradicación quirúrgica del Biofilm, desafortunadamente, resección intra lesional de los tejidos se necesita en la infección peri protésica deja tejido

desvitalizado en el sitio quirúrgico, incluyendo fragmentos de Biofilm, la concentración de los antimicrobianos de 100x a 1,000x de la MIC, se requieren para controlar los fragmentos del Biofilm que se mantienen en el postquirúrgico del desbridamiento. Antibióticos de liberación local son la única opción que puede actuar con altos niveles del mismo sin exponer al huésped a toxicidad del antibiótico. (15)

### **Retención de la prótesis, opciones de tratamiento**

Una infección posterior a una artroplastia de rodilla o de cadera, se mantiene aún como una de las complicaciones más severas y difíciles de tratar. El impacto económico de tratar a un paciente con infección peri protésica oscila entre 60 000 dls y 100 000 por tratamiento, estancia prolongada en el hospital, y una mayor tasa de complicaciones en general. El tratamiento de una infección peri protésica es uno de los procedimientos ortopédicos más caros que existe. (15)

El control de la infección por medio de antibióticos se recomienda solo en paciente debilitados y que son incapaces de ser sometidos a una cirugía, el agente infeccioso deberá ser una agente con baja virulencia y el paciente debe estar en una condición estable, tener componentes estables, y que se puedan tratar con antibiótico vía oral, la literatura comenta que el éxito de este manejo es de aproximadamente el 20%. (15)

Otros estudios con antibióticos a largo plazo demostraron incluso hasta un 86%, a 5 años, un estudio de Zimmerli, que uso una combinación de rifampicina y ciprofloxacino mostro un éxito de 100% cuando se usaron ambos antibióticos en unión. (15)

La irrigación y desbridamiento abierto con cambio de polietileno, es una opción terapéutica atractiva, con baja morbilidad, y permite salvar a los implantes y limita la movilidad y la limitación funcional asociadas con resección de los componentes de la artroplastia. (15)

### **Técnica quirúrgica de desbridamiento para infección peri protésica de cadera**

Se debe realizar una irrigación con 9 litros de solución, y realizar desbridamiento del tejido desvitalizado. Esto se debe realizar manteniendo una adecuada conservación de los planos de los tejidos. Es importante que durante le desbridamiento se revisen los componentes para verificar que no haya aflojamiento o datos de fatiga de los componentes. (15)

### **Recambio protésico en una fase como tratamiento para infección peri protésica**

El manejo general de la infección peri protésica después de una artroplastia tota, se mantiene como un reto para todo cirujano de prótesis articulares. La tasa de infección peri protésica oscila entre 0.5 – 2%, y en una prótesis de revisión puede aumentar hasta un 10%. La meta terapéutica ya se un recambio de una fase o más fases, se fija en la completa erradicación de la infección y mantener la función de la articulación. Mientras se acepta mundialmente que el tratamiento para una infección peri protésica se debe brindar manejo mediante una técnica con múltiples fases, la técnica de recambio en una fase ha mostrado resultados comparables en un seguimiento de 30 años. (15)

Analizando la bibliografía cuidadosamente, y las guías de manejo para el tratamiento de infección peri protésica, no existe evidencia clara entre un tratamiento simple y uno de múltiples fases y cual brinda mejor resultado. Aunque una técnica de 2 fases es la más usada y la más estudiada para la

erradicación de la infección protésica. Un tratamiento de una fase ofrece algunas ventajas en el tratamiento de la infección peri protésica, estas ventajas se toman en cuenta ya que solo se realiza un procedimiento, reduce el tiempo de hospitalización, y reduce en general los costos de la patología, en un intento de demostrar este éxito, se deben seguir pasos en el pre, tras y postquirúrgico. (15)

#### **Indicaciones:**

- Existen pocas contraindicaciones contra un tratamiento de una fase, por consecuencia somos capaces de realizar procedimiento en un 85% de todos los casos. Los requerimientos estructurales absolutos se basan en una evidencia clara de la presencia de bacterias en combinación con un plan para el paciente que le ofrezca tratamiento de antibiótico sistémico o tópico.

#### **Contraindicaciones:**

- Falla de 2 procedimientos de 1 fase.
- Infección que se irradia al sistema neurovascular.
- Descripción bacteria inespecífica previo al evento.
- Falta de antibióticos apropiados.
- Alta resistencia a antibióticos.

#### **Técnica quirúrgica**

Se deben eliminar viejas cicatrices, usando la herida del procedimiento previo, las fistulas deben ser erradicadas, se deben tomar al menos 6 muestras de los distintos tejidos significativos para análisis microbiológico, se deben erradicar los componentes cementados o no cementados, que normalmente es más fácil remover los componentes cementados que los no cementados, en casos en los que exista un implante no cementado con una fijación exagerada se debe realizar una ventana ósea para lograr adecuado acceso a la interface de la infección, se debe realizar un desbridamiento agresivo, que normalmente puede terminar en una mayor resección de tejido que en un procedimiento de 2 o más fases. Aunque un manejo con 2 fases es usado mundialmente y tiene una tasa de éxito entre 9 y 20% de éxito, en nuestra clínica el procedimiento de 1 fase tiene una tasa de éxito a 35 años del 85% de todos los casos de infección peri protésica.

Recambio articular protésico de cadera en 2 fases: espaciadores estáticos

La infección peri protésica de cadera se mantiene como una complicación devastadora, históricamente el manejo de esta patología se mantiene con 2 enfoques, el manejo en una fase y el manejo en 2 o más fases de la infección peri protésica, el procedimiento de una fase termina en un solo procedimiento quirúrgico el desbridamiento y el retiro de la prótesis, y el procedimiento en 2 fases, divide el tratamiento en el desbridamiento y la reimplantación en 2 cirugías, que se dividen en un intervalo entre 12 semanas que permite el tratamiento con antibiótico local y sistémico, y verificación que la infección ha sido erradicada. (15)

Este es el procedimiento preferido por los cirujanos en estados unidos, se retira la prótesis y se realiza un desbridamiento en el primer tiempo y se deja un espaciador con cemento impregnado

con antibiótico y en un segundo tiempo se piensa en la recolocación de la prótesis de revisión. (15)

Indicaciones

El recambio articular se considera como el tratamiento más apropiado para la infección peri protésica que tiene más de 2-4 semanas. Cuando la infección se ha presentado por este tiempo la formación de Biofilm se puede establecer, osteomielitis puede existir, y la formación de fistular puede estar presente. De todos estos mecanismos de establecimientos de bacterias causan una disminución en el éxito del tratamiento de la infección si no se incluye el retiro de la prótesis. El quitar el implante no solo reduce la presencia de bacterias, también mejora la exposición y el acceso a el hueso y tejido adyacente a los tejidos peri implantes, el desbridamiento es más intenso y la reducción de la carga bacteriana también disminuye. (15)

En el primer estadio se debe realizar desbridamiento de componente femoral y acetabular, así como retiro de ambos componentes, posteriormente en un lapso de promedio 12 semanas, entre ambos estadios, se deben iniciar antibióticos intravenosos inmediatamente de acuerdo a los resultados de cultivo ya tomados. Se debe administrar antibiótico sistémico por 4 a 6 semanas, y se deben analizar los niveles de PCR y VSG, posteriormente a las 12 semanas, si el foco de infección parecer que se erradico se puede reimplantar la prótesis, y si el paciente no es candidato a la colocación de la prótesis, se puede colocar un espaciador sin quitarlo indefinidamente para evitar el acortamiento por la contracción de los tejidos blandos. (15)

El uso de una técnica en 2 fases usando un espaciador articular, muestra una mayor tasa de éxito con complicaciones mayores que incluyen falla del implante e inestabilidad, los espaciadores son diseñados para mantener la longitud de la extremidad y promover la movilidad entre remover la prótesis infectada y la prótesis de revisión. (15)

No existe un tiempo específico para la colocación de la prótesis de revisión pero se estima entre 6 a 12 semanas después de haber quitado la prótesis infectada. (15)

**DEPARTAMENTO CLINICO DE REEMPLAZO ARTICULAR EN LA UMAE "DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ"**

El departamento clínico de reemplazo articular del Hospital de Ortopedia, Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Ortopedia "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México, se encuentra ubicado en el cuarto piso de la torre de ortopedia, con dirección en Colector 15 s/n esquina con Av. Instituto Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las salinas, Delegación Gustavo A. Madero, CP 07760 Al norte de la ciudad de México.

### III. JUSTIFICACIÓN.

La artroplastia total primaria de cadera es un procedimiento principalmente realizado en paciente mayores de 50 años, y dado la inversión de la pirámide poblacional de nuestro país, tenemos una gran cantidad de adultos mayores que requieren cada vez más de este procedimiento con un aumento respecto al año 2016 al 2017 tan solo en nuestra Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, por lo que las cifras de infección se han mantenido a la alza constantemente, es por eso que nos vimos afectados profundamente por la preocupación de nuestros paciente sometidos a este procedimiento, en otros países se han realizado series de estudios de este tipo y se demostró una disminución de más del 95%, por lo que realizamos un análisis exhaustivo de cuanto disminuye la infección el uso de vancomicina y cuánto dinero ahorramos al IMSS, a continuación se muestra análisis de dichos costos en un paciente en promedio que se somete a recambio en 2 y 3 fases.

***El costo unitario para el IMSS de los diversos procedimientos en una infección peri protésica, Por paciente específicamente, es el siguiente:***

Desbridamientos quirúrgicos: \$ 35,972 X 3 =.....	\$ 107,916.00 MN
Prótesis de revisión de cadera \$ 69,583 X 1=.....	\$ 69,583.00 MN
Día de EIH: \$ 7,757 X 15 días= .....	\$ 116,355.00 MN
Estudio de laboratorio: \$ 183 X 10=.....	\$ 1830.00 MN
Estudio de anatomía patológica.....	\$ 245 X 1= \$ 245.00 MN
Estudio radiodiagnóstico: 493 X 6=.....	\$ 2958 .00 MN
Total: .....	<b>\$ 298,887.00 MN</b>

En nuestra UMAE se realizan al mes 65 artroplastias totales de cadera, con 5 revisiones de cadera, por lo que si logramos reducir el número de infecciones peri protésicas a lo estimado se ahorraría un total de \$1, 494,435 pesos mensuales, esto sin contar la gratificación de poder ayudar a nuestros pacientes y a nuestro país.

ACUERDO ACDO.AS3.HCT.291117/275.P.DF y sus Anexos, dictado por el H. Consejo Técnico en la sesión ordinaria celebrada el día 29 de noviembre de dos mil diecisiete, relativo a la Aprobación de los Costos Unitarios por Nivel de Atención Médica actualizados al año 2018.

No existen estudios en el tema en las tesis de la UNAM ni publicaciones en el tema realizados en Latinoamérica.

De obtenerse resultados favorables se podrá realizar la recomendación para implementar la Vancomicina tópica de manera rutinaria o bien en pacientes de alto riesgo, y de esta manera disminuir la incidencia de infección posterior a la artroplastia total de cadera y con ello disminuir el costo de esta patología.

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA (PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN).**

¿Es el resultado del análisis de costo del uso de la antibioticoterapia profiláctica tópica en la prevención de infección peri protésica de artroplastia total primaria de cadera en un hospital de concentración de una economía emergente?

#### **V. OBJETIVO.**

Identificar el factor costo beneficio del uso de la antibioticoterapia profiláctica sistémica versus antibioticoterapia sistémica + local en la prevención de infecciones en pacientes que se les realizó artroplastia total primaria de cadera.

##### **Objetivos específicos:**

1. Determinar la prevalencia de infección postquirúrgica de tejidos profundos con el uso de profilaxis antibiótica.
2. Contrastar el uso de profilaxis antibiótica sistémica vs tópica para ver cual tuvo mayor tasa de infección.
3. Identificar qué factores de riesgo se asociaron con el desarrollo de una infección de tejidos profundos posterior a una artroplastia total primaria de cadera.
4. Identificar que bacteria se asociara más al desarrollo de infección de tejidos profundos en el sitio quirúrgico en artroplastia total primaria de cadera.
5. Determinar el costo de la profilaxis antibiótica tanto sistémica como tópica.
6. Determinar el costo de los días de estancia hospitalaria, estudios de gabinete, laboratorio, tiempos de cirugía, implantes empleados.
7. Determinar el costo de manejo de complicaciones.



## **VI. HIPÓTESIS.**

**H1:** El resultado del análisis de costo del uso de la antibioticoterapia profiláctica sistémica más tópica en comparación con solo utilizar antibioticoterapia sistémica en la prevención de infección peri protésica de artroplastia total primaria de cadera en un hospital de concentración de una economía emergente es menor o igual a \$298,887MN.

**H0 :** El resultado del análisis de costo del uso de la antibioticoterapia profiláctica sistémica más tópica en comparación con solo utilizar antibioticoterapia sistémica en la prevención de infección peri protésica de artroplastia total primaria de cadera en un hospital de concentración de una economía emergente es mayor a \$298,887MN

## **VII. MATERIAL Y MÉTODOS.**

### **VII.1 DISEÑO.**

Estudio de costo efectividad, observacional, retrospectivo, longitudinal.

### **VII.2 SITIO.**

El presente estudio se llevó a cabo en la unidad de concentración en el servicio de reemplazo articular, Hospital de Ortopedia, Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital Dr. Victorio de la Fuente Narváez, Distrito Federal, Instituto Mexicano del Seguro Social, con dirección en Colector 15 s/n esquina con Av. Instituto Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las salinas, Delegación Gustavo A. Madero, CP 07760 Al norte de la ciudad de México, se estudio el periodo del 01 de diciembre del 2016 a 01 de mayo del 2017.

### **VII.3 PERÍODO**

Se valoraron los expedientes clínicos de pacientes en los que se haya recibido manejo quirúrgico mediante artroplastia total primaria de cadera de primero de diciembre del 2016 a primero de mayo del 2017, en 2 grupos, uno con administración de vancomicina mas profilaxis intravenosa y otro solo profilaxis intravenosa, se les dio seguimiento a 3 meses, y posterior a realizar una evaluación y analizar el resultado y la incidencia de infección peri protésica en ambos grupos.

### **VII.4 MATERIAL**

Bitácora de pacientes hospitalizados en el servicio de reemplazo articular del primero de diciembre del 2016 al primero de mayo del 2017, Expediente clínico y electrónico de pacientes que hayan recibido manejo mediante artroplastia total de cadera primaria, en el hospital de Ortopedia UMAE Dr. Victorio de la Fuentes Narváez I.M.S.S, Ciudad de México.

#### **VII.4.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN.**

##### **Criterios de Inclusión:**

- Registro de pacientes derecho habientes al IMSS
- Sometidos a artroplastia total de cadera primaria en la unidad
- Ambos sexos
- Mayores de 40 años
- Con o sin comorbilidades como DM2, HAS, Artritis Reumatoide, LES, HIV, desnutrición, Hemofilia, inmunosupresión (por fármacos, medicamentos o radiación), obesidad grado I y II.
- Con o sin hábitos como etilismo, tabaquismo, drogadicción.

##### **Criterios de Exclusión:**

- Expedientes clínicos de pacientes:
- Índice de masa corporal > 40 kg/m
- Pacientes con cirugía de cadera ipsilateral previa, que incluya DHS, ATC, Tornillos transcervicales, infecciones de tejidos blandos.
- Pacientes con antecedentes de alergia a vancomicina, el paciente con alergia a bectalactamicos se les administrara clindamicina o ciprofloxacino de acuerdo a la guía de práctica clínica.

- Paciente que cursen con diagnóstico previo o de ingreso de insuficiencia renal, cualquier grado.
- Pacientes foráneos.
- Expedientes incompletos.

#### **Criterios de Eliminación:**

- Paciente que no acude a control postquirúrgico.
- Que muera durante el estudio.
- Paciente que pierda derechohabencia.

### **VII.5 MÉTODOS**

#### **VII.5.1 TÉCNICA DE MUESTREO.**

No probabilístico de casos consecutivos.

#### **VII.5.2 CÁLCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA**

• Se realizó el cálculo de tamaño de muestra utilizando las tablas de Hulley para una variable dicotómica (infección peri protésica de cadera) considerando los siguientes parámetros:

- intervalo de confianza al 95%
- una amplitud de intervalo de 0.15%
- Obteniendo una n total para:
- grupo A ( casos) de 106
- Grupo B (controles) 106. (1 control por cada caso)
- n total: Grupo A 127 casos y 127 controles

Obteniendo un total de 127 pacientes +/- 20% de perdida, dando un total de 127 paciente por grupo a estudiar.

#### **VII.5.2 METODOLOGÍA**

- Se captaron a los pacientes operados de artroplastia total de cadera primaria de diciembre primero del 2016 a mayo primero del 2017.
- Una vez identificados se dividieron en dos grupos A (casos) y B (controles).
- se les dio un seguimiento a 3 meses, para observar si desarrollan o no infección peri protésica de cadera, y encontrar el resultado de costo de la vancomicina, buscando los paciente en el censo de reemplazos articulares y apoyo adicional del servicio de epidemiología.
- Se concentro la información en una hoja de Excel y se introdujo la información para análisis con SPSS V24.0

### **Método de costeo:**

Se utilizó la técnica de micro costeo (1) para determinar el costo médico directo de la atención desde la perspectiva del proveedor de servicios (IMSS).

No se realizó ajuste por inflación (tasa de descuento). No se tomaron en cuenta los costos generales (Over head) los cuales representan la infraestructura necesaria para tener en funcionamiento del hospital que incluyen: el costo de la electricidad, gas, limpieza y uso de suelo. Esto por la escasa participación de los mismos en los costos médicos directos de la atención, dado que son compartidos para la atención de otros padecimientos.

A continuación se describen los pasos de la técnica de micro costeo:

Se identificaron los recursos que utilizaron los pacientes desde su ingreso al servicio de Ortopedia hasta su egreso hospitalario.

Los recursos identificados se categorizaran en:

- 1) Días de estancia intrahospitalaria: corresponde al tiempo de permanencia del paciente desde su atención en el área de urgencias hasta el egreso hospitalario, diferenciando cuando se traten de días de estancia en terapia intensiva.
- 2) Exámenes de laboratorio: todos los estudios de laboratorio realizados para el diagnóstico y seguimiento del paciente como biometría hemática, química sanguínea, electrolitos séricos y tiempos de coagulación.
- 3) Exámenes de gabinete: Se consideraron radiografías, tomografías, resonancias magnéticas y electrocardiogramas.
- 4) Procedimiento quirúrgico: Se refiere al evento de intervención en quirófano.
- 5) Uso de torre de artroscopias con sus consumibles.
- 6) Implantes utilizados en las cirugías.
- 7) Interconsultas.
- 8) Días de incapacidad.

Se determinarán los costos unitarios de los recursos utilizados con actualización a precios del 2017 con base en las siguientes fuentes:

- 1.- ACDO.AS3.HCT.220217/32.P.DF y sus anexos, dictado por el H. Consejo Técnico, relativo a la aprobación de los Costos Unitarios por Nivel de Atención Médica que regirán para el ejercicio 2017. (30)
- 2.- Portal de internet oficial del IMSS en la sección: "IMSS compró".
- 3.- Licitación pública nacional.

Los datos de los pacientes obtenidos del primero de diciembre del 2016, al primero de mayo del 2017, se ajustaran al costo actual vigente de los Costos Unitarios del Acuerdo ACDO.AS3.HCT.220217/32.P.DF y sus anexos, dictado por el H. Consejo Técnico, relativo a la aprobación de los Costos Unitarios por Nivel de Atención Médica que regirán para el ejercicio 2017.

Ya con costos unitarios de cada recurso consumido se realizó la sumatoria total y se expresó en pesos mexicanos, lo que representa el costo médico directo de la atención por paciente estudiado.

Fórmula para determinar los costos médicos directos de la atención.

$$CMD_k = \sum \{R_i \cdot P_i\}$$

CMD<sub>k</sub>: Costo Médico Directo del paciente k (1,2...n)

R<sub>i</sub>: Recurso utilizado i.

P<sub>i</sub>: Precio unitario del recurso i.

## VII.5.4 MODELO CONCEPTUAL.

### FLUJOGRAMA



Figura 3: Modelo conceptual

## VII.5.5 DESCRIPCIÓN DE VARIABLES.

### Variables Descriptivas

#### Variable:

##### Edad

Definición conceptual: tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta un momento dado.

Definición operacional: identificación de la edad registrada en el expediente clínico

Tipo de variable: numérica ordinal

Escala de medición. Años.

##### Sexo

- Definición conceptual: condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y los planes.
- Definición operacional: identificación del sexo registrado en el expediente clínico.
- Tipo de variable: nominal dicotómica
- Escala de medición. 1. Femenino 2. Masculino

##### Diagnóstico pre quirúrgico

- Definición conceptual: Arte o acto de conocer la naturaleza de una enfermedad mediante la observación de sus síntomas y signos.
- Definición operacional: identificación del diagnóstico por el cual se intervino quirúrgicamente mediante artroplastia de cadera primaria al paciente registrado en el expediente clínico.
- Tipo de variable: nominal.
- Escala de medición. 1. coxartrosis primaria 2. coxartrosis secundaria

##### IMC

- Definición conceptual: se obtendrá a través de la siguiente fórmula  $\text{peso(kg)}/\text{talla}^2 \text{ (mts)}$
- Definición operacional: identificación del índice de masa corporal registrado en el expediente clínico
- Tipo de variable: ordinal politómica.
- Escala de medición: 1. 20 – 25 (normal) 2. 26 – 30 (sobrepeso) 3. 31 a 35 (obesidad Grado I) 4. 35-40 (Obesidad Grado II)

##### Variable predictora

##### Profilaxis antibiótica

- Definición conceptual: aplicación de 1 gr de cefalotina 30 minutos previos a la incisión de la piel, en caso de ser alérgico a beta lactámico se aplicara clindamicina o quinolonas.

- Definición operacional: aplicación de antibiótico (cefalotina) 30 mins por vía endovenosa previo a la incisión quirúrgica, aplicando 2da dosis a los 120 mins ya sea por vía sistémica (cefalotina) o colocación por vía tópica (vancomicina)

- Tipo de variable: Nominal dicotómica

- Escala de medición. 1. Cefalonia 2. Cefalonia + Vancomicina.

Variable de resultado

Infección peri protésica

- Definición conceptual: La IAP define infección peri protésica aquella infección que cuente con:

- 2 cultivos peri protésicos con microorganismos fenotípicamente idénticos.
- Fístula que comunique con la articulación.
- 3 o más criterios menores.

- Definición operacional: identificación mediante cultivo de herida quirúrgica registrada en expediente clínico.

- Tipo de variable: dicotómica

- Escala de medición. 1. Si 2. No

#### **VII.5.6 RECURSOS HUMANOS**

**Dr. Mendoza Mendoza Francisco Javier.** Recolectar la información, recabar resultados, análisis, redacción del escrito y participación en la discusión y conclusiones.

**Dr. Aguilera Martínez Pedro.** En la discusión y análisis.

**Dr. Quiroz Williams Jorge.** Asesoría metodológica, análisis, estadística y publicación del artículo.

**Dr. Rivera Villa Adrián.** Búsqueda de la información, análisis de resultados y en las conclusiones.

**Dr. Torres González Rubén.** Asesoría metodológica, análisis, estadística y publicación del artículo.

**Dr. Maldonado Dorado Omar.** Recolección de datos y resultados.

#### **VII.5.7 RECURSOS MATERIALES**

- Bitácora del servicio.

- Computadora.

- Hojas blancas tamaño carta.

- Plumas.

- Calculadora.

- Impresora.

- Tóner para impresora.

- Expediente clínico.



### **VII.5.8 RECURSOS FINANCIEROS:**

El presente estudio no requiere financiamiento externo. Todos los gastos serán cubiertos por el equipo.

### **VIII. CONSIDERACIONES ÉTICAS.**

El presente estudio por el tipo de metodología utilizado no requerirá de hoja de consentimiento informado, no modificará la historia natural de la enfermedad, además se mantendrá confidencialidad de los datos obtenidos en cada expediente revisado. La investigación se realizó en base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en nuestro país:

-Título primero: de disposiciones generales en su artículo 3º apartado II.

-Título segundo: de los aspectos éticos de la investigación en Seres humanos, capítulo 1 de disposiciones comunes, en el artículo 23.

-Título tercero: de la investigación de nuevos recursos profilácticos, de diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación capítulo III de la investigación de otros nuevos recursos en su artículo 73.

-Título sexto. De la ejecución de la investigación en las instituciones de atención a la salud capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120.

Igualmente nos apegamos a los códigos internacionales de ética: declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (18ª Asamblea Venecia Mundial Helsinki, Finlandia, Junio 1964. Y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, Octubre 1975; 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, Octubre de 1983; 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong China, Septiembre 1989; 48ª Asamblea general Somerset West Sudáfrica Octubre 1996; 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia Octubre 2000; nota de clarificación del párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM , Washington USA 2002; Nota de clarificación del Párrafo 30, agregada por la asamblea general de la AMM , Tokio, Japón 2004 ; 59ª Asamblea general de la AMM, Seúl, Corea Octubre 2008 y con referencia de la última actualización de la misma en la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.) Así como a la aceptación por el Comité de Ética Local del Hospital de Ortopedia de la UMAE Dr. Victorio de la Fuente Narváez; cumpliendo con los principios básicos de la bioética: beneficencia, no maleficencia, justicia, autodeterminación o autonomía, y las normas de investigación del IMSS, siendo los resultados obtenidos estrictamente confidenciales y su uso será únicamente académico. Se consideró que el trabajo no requiere de hoja de CONSENTIMIENTO INFORMADO debido a que se recolectarán los datos de fuente secundaria (expediente), no se realizó ninguna alteración de la historia natural de la enfermedad.

Declaración de no conflicto de intereses:

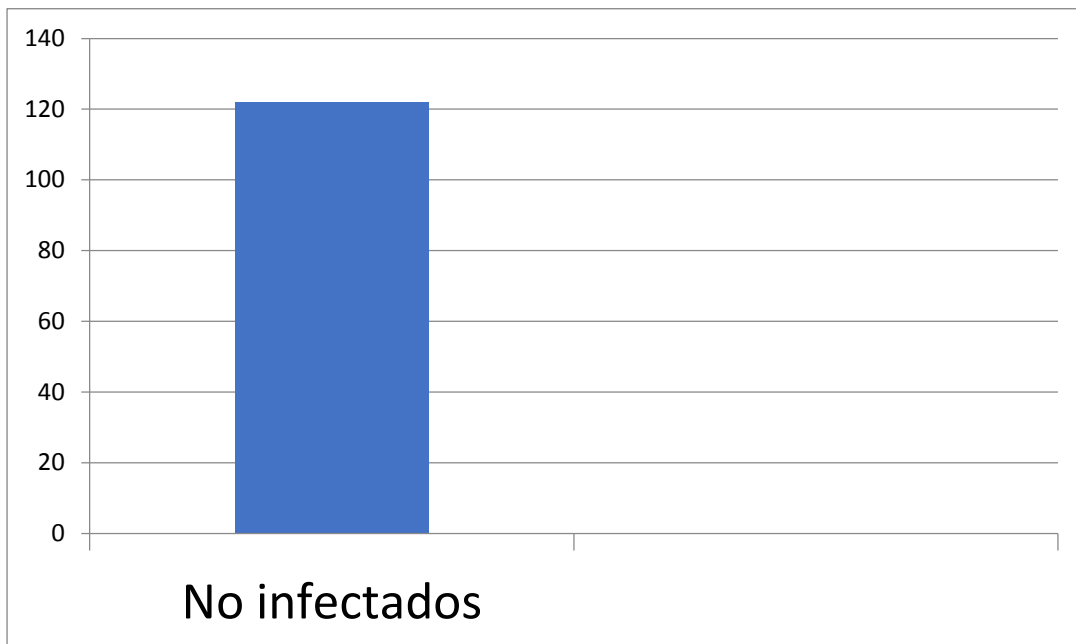
**Los autores declaran no tener conflictos de intereses.**

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

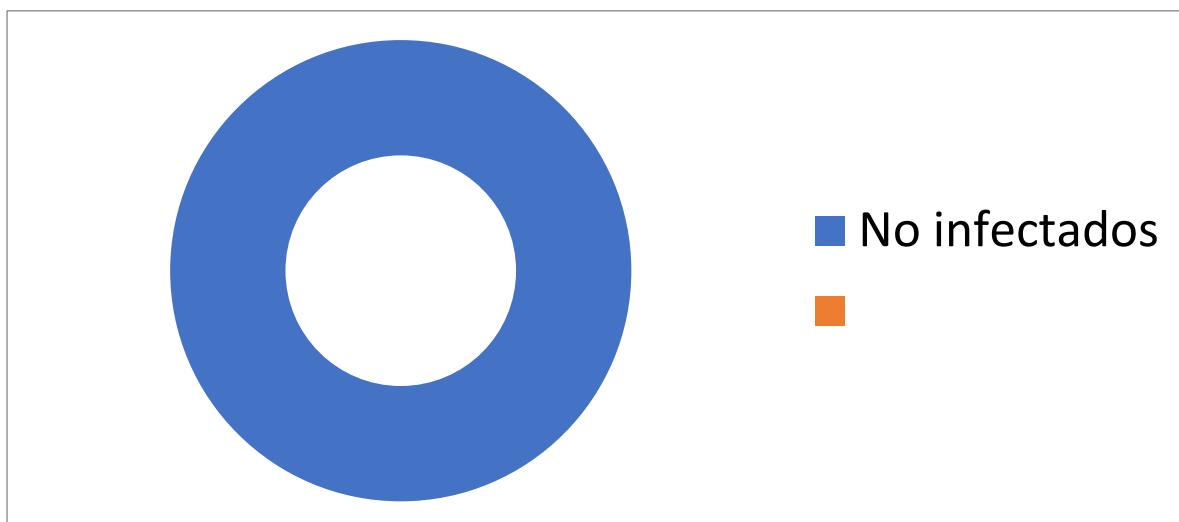
Actividad planificada	abr-18	may-18	junio-julio 18	agosto-septiembre 18
Elaboración de protocolo	X	X		
Presentación en seminario		X		
Aprobación por el comité local de investigación		X		
Captura de información			X	
Análisis estadístico			X	
Redacción de tesis			X	
Elaboración de ensayo			X	
Envío para publicación				X

## ANÁLISIS DE RESULTADO

En el análisis de nuestro estudio se inició, con base en la frecuencia de pacientes que desarrollaron infección PERIPROTÉSICA de cadera, **sin el uso de vancomicina tópica**, encontrando lo siguiente:

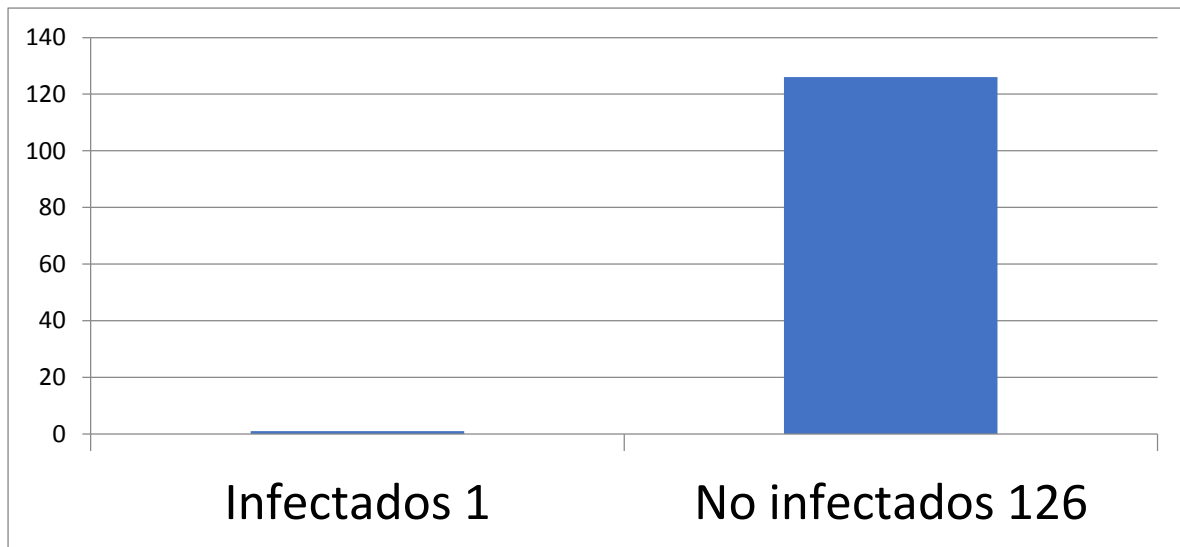


**Tabla 1.** 122 de los pacientes no desarrollaron infección sin el uso de vancomicina, 5 pacientes desarrollaron infección PERIPROTÉSICA, sin el uso de vancomicina tópica.

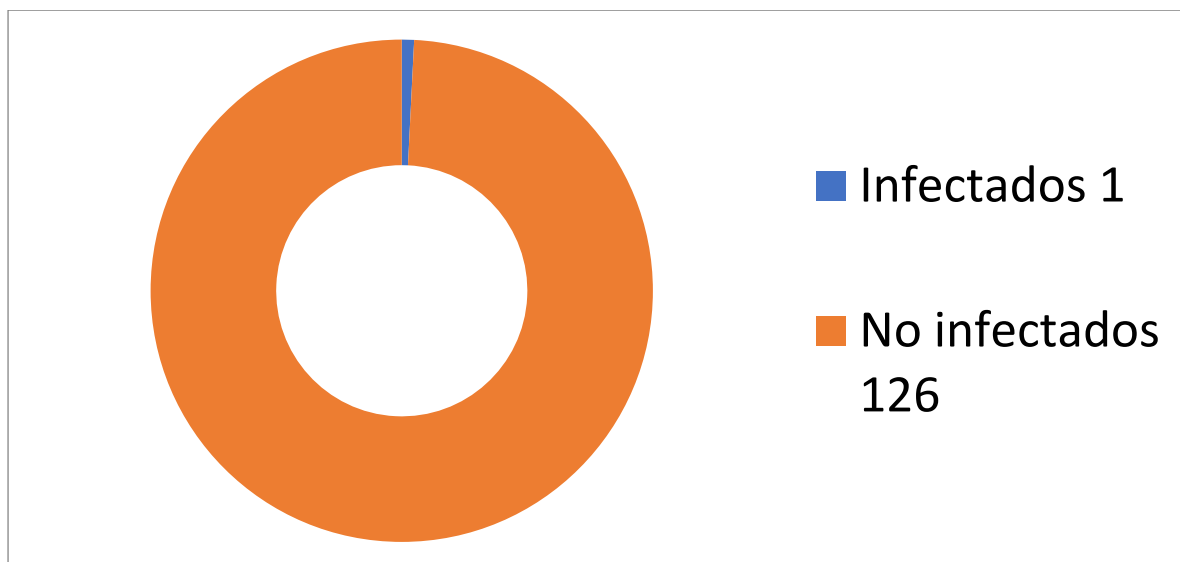


**Grafica 1.** 96 % de los pacientes no desarrollaron infección sin el uso de vancomicina, 4 % de los pacientes desarrollaron infección PERIPROTÉSICA, sin el uso de vancomicina tópica.

Con el uso de vancomicina tópica estos fueron los resultados:

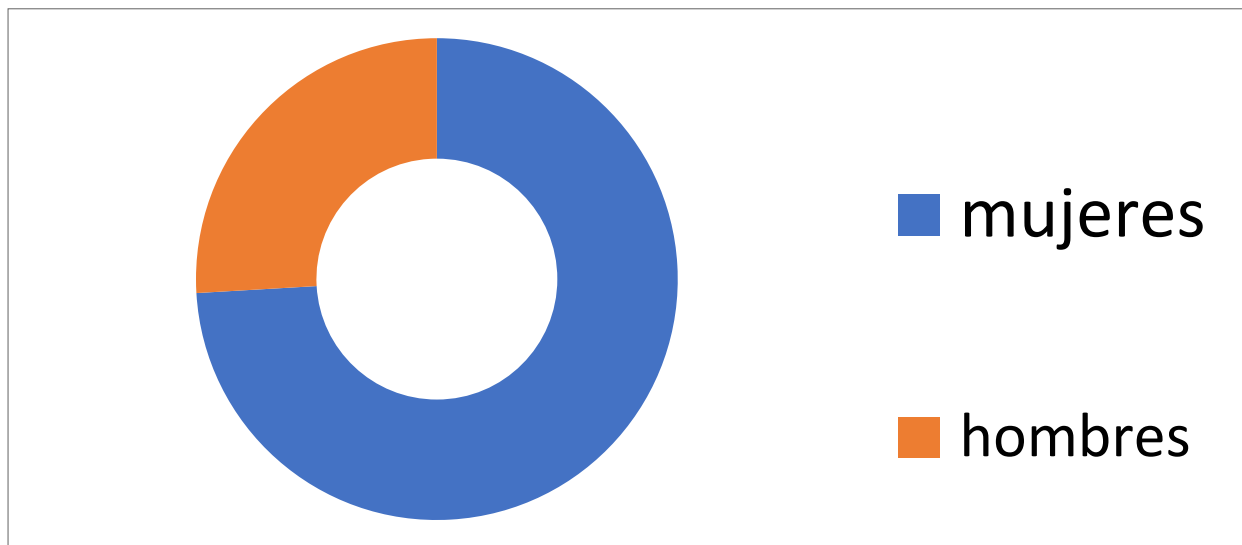


**Tabla 2.** 126 de los pacientes no desarrollaron infección con el uso de vancomicina, 1 paciente desarrollo infección PERIPROTÉSICA, con el uso de vancomicina tópica.

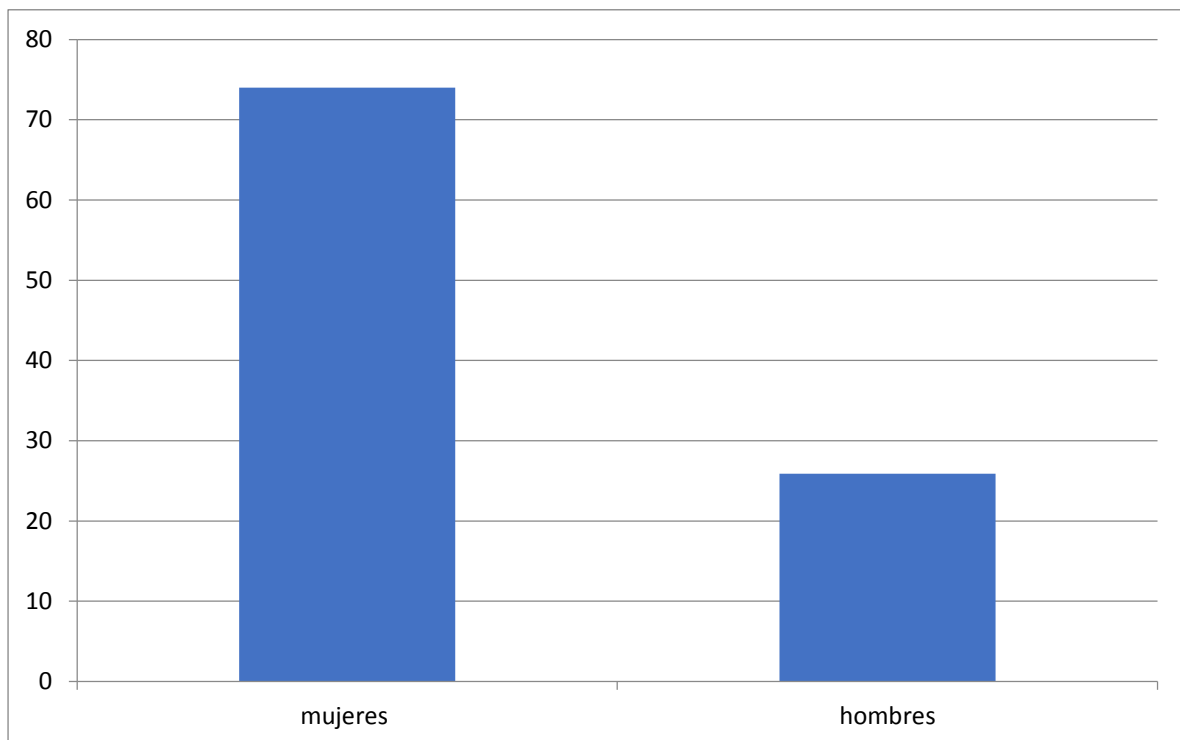


**Grafica 2.** 99 % de los pacientes no desarrollaron infección con el uso de vancomicina, 1% de los pacientes desarrollaron infección PERIPROTÉSICA, con el uso de vancomicina tópica.

Se analizó también en la distribución del **sexo de nuestros pacientes**, en el grupo donde se aplicó vancomicina, encontrando lo siguiente:

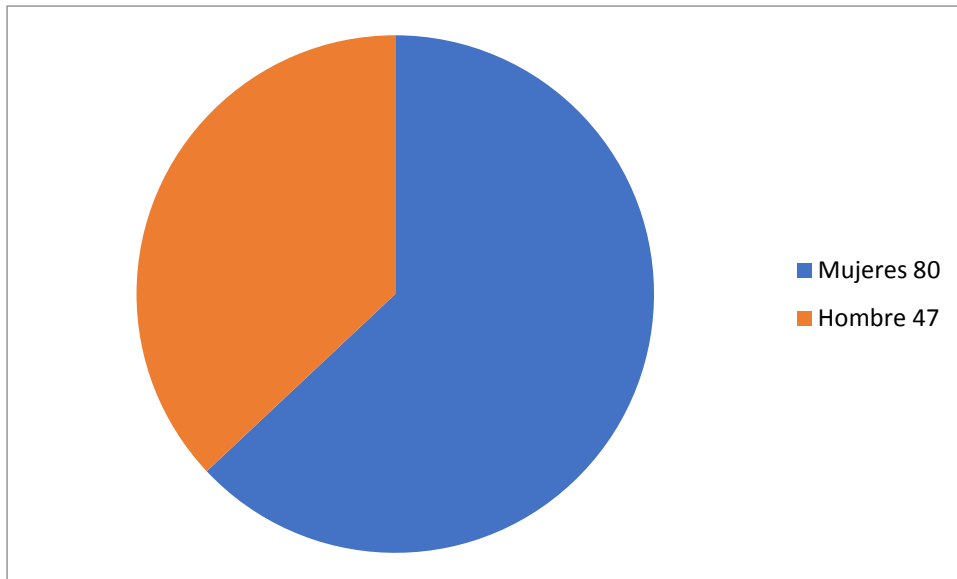


**Grafica 3.** Pacientes del grupo con aplicación de vancomicina, casos, mujeres con un 74.1 %, y hombres con 25.9 %.

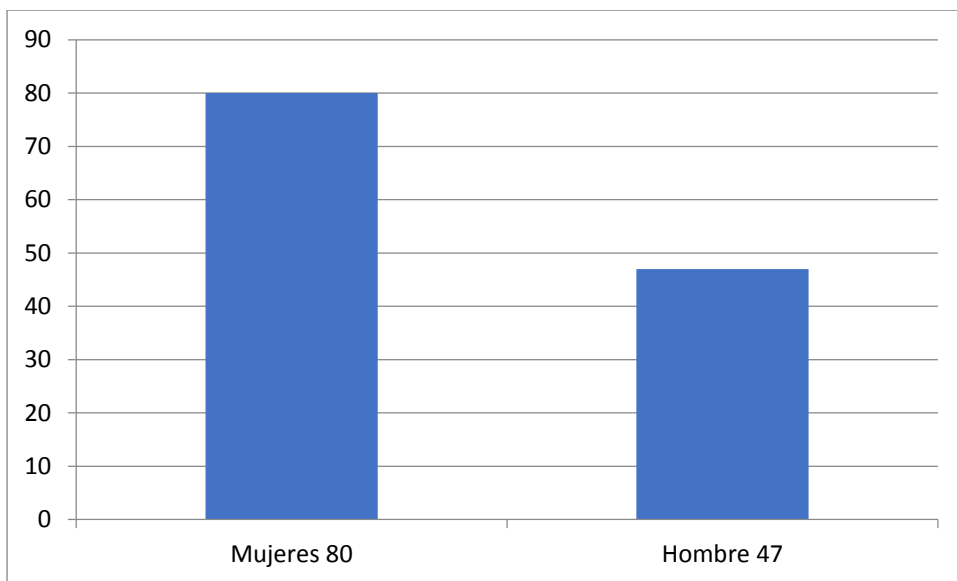


**Tabla 3.** Pacientes del grupo con aplicación de vancomicina, casos, tuvimos un total de 94 mujeres y 33 hombres.

Análisis demográfico en el grupo que **no se administró la vancomicina**.



**Grafica 4.** Pacientes del grupo sin aplicación de vancomicina, controles, mujeres con 62.9% y hombres con 37.0%.



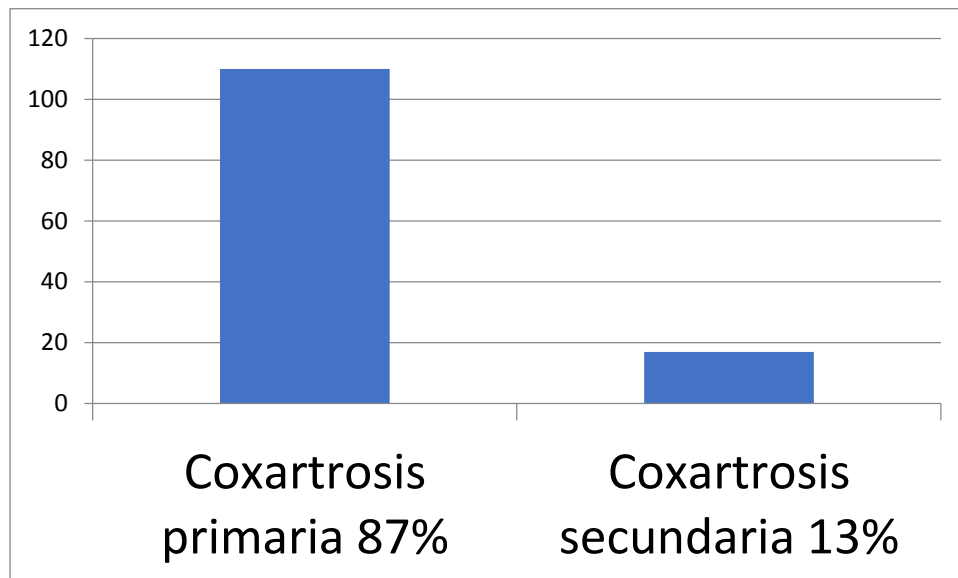
**Tabla 4.** Pacientes del grupo sin aplicación de vancomicina, controles, las mujeres fueron un total 80, y 47 hombres.

### Análisis de media de edad, en ambos grupos.

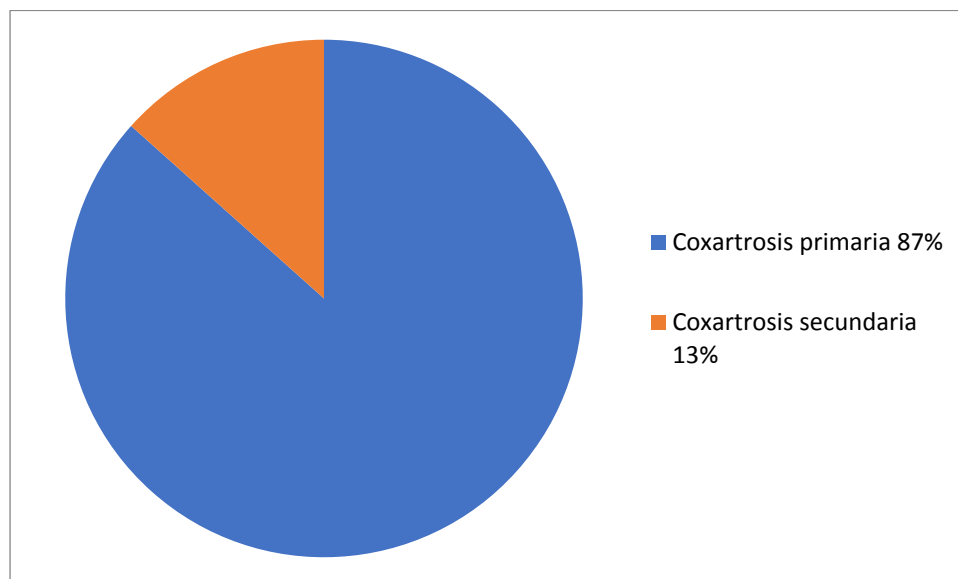
En el grupo de pacientes donde se aplicó la vancomicina, la edad media fue de 60.83 años.

En el grupo de paciente donde no se aplicó la vancomicina la edad media fue de 60.94 años.

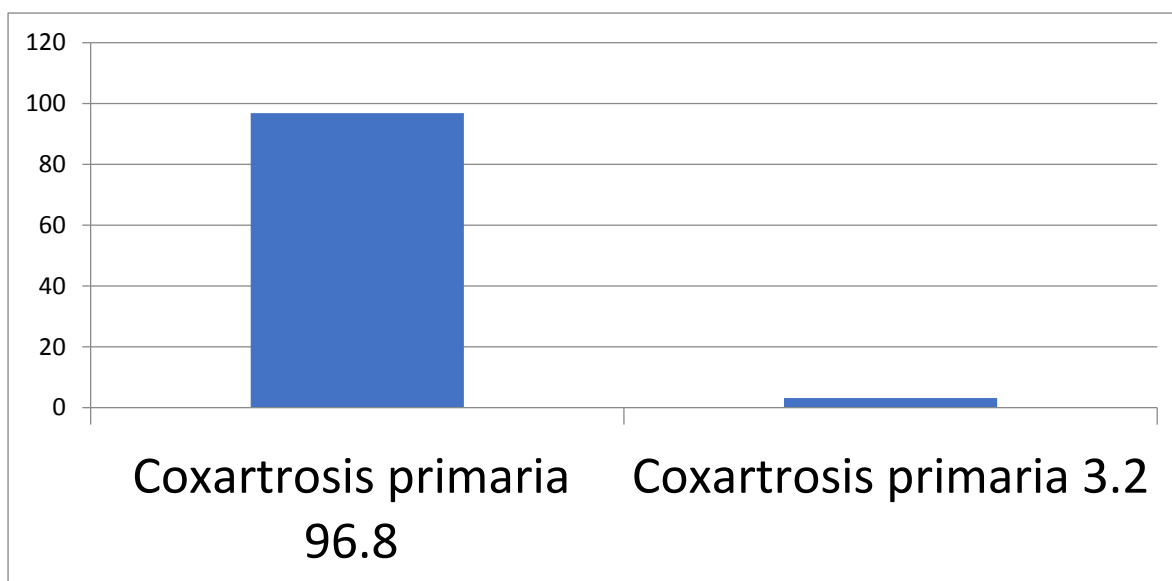
### Análisis de la frecuencia en base a la etiología de la coxartrosis, como primaria o secundaria, en el grupo sin vancomicina.



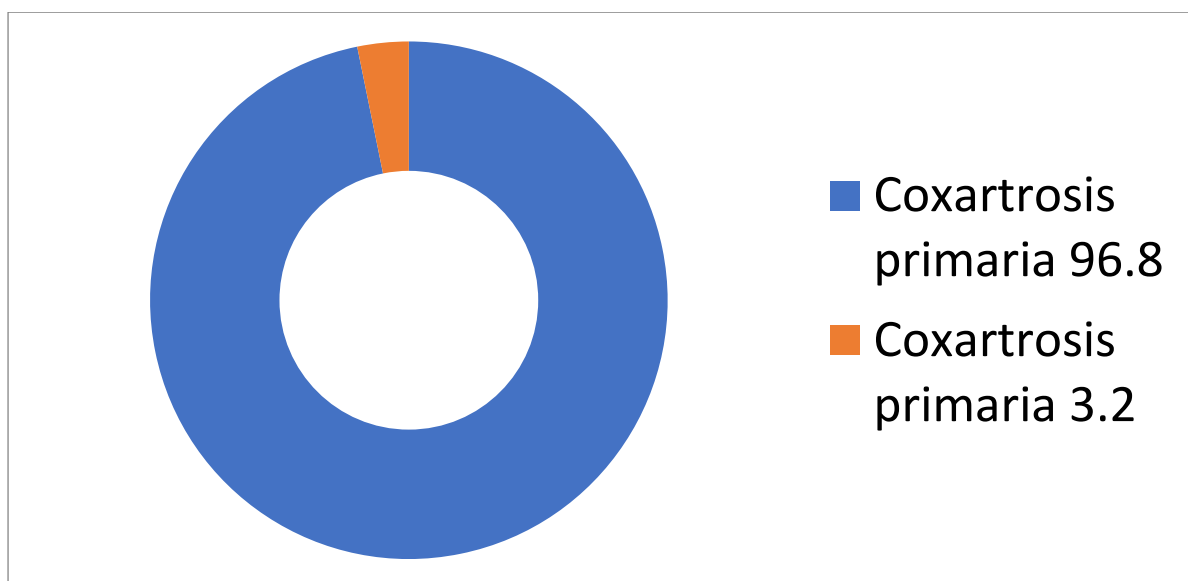
**Tabla 5.** Del total de pacientes sin vancomicina se encontró una frecuencia de 110 pacientes como coxartrosis primaria, y solo 17 como causa secundaria, entre las que se encontraron, necrosis avascular de la cabeza femoral secundaria a fractura, TB de cabeza femoral y displasia de cadera.



**Grafica 5.** Del total de pacientes sin vancomicina se encontró una frecuencia de 87% como coxartrosis primaria, y solo 13% como causa secundaria, entre las que se encontraron, necrosis avascular de la cabeza femoral secundaria a fractura, TB de cabeza femoral y displasia de cadera.



**Tabla 6.** Del total de pacientes con vancomicina se encontró una frecuencia de 123 pacientes como coxartrosis primaria, y solo 4 como causa secundaria.



**Grafica 6.** Del total de pacientes con vancomicina se encontró una frecuencia de 96.8% como coxartrosis primaria, y solo 3.2% como causa secundaria.



**En el análisis del sangrado** de nuestros pacientes, en el grupo de pacientes con aplicación de vancomicina, encontramos una media de 396.58 cc de sangrado, En el grupo de pacientes sin aplicación de vancomicina el sangrado medio fue de 398.3 cc de sangrado.

**En lo que respecta al tiempo quirúrgico** que tuvimos en nuestros pacientes, en el grupo de pacientes con uso de vancomicina fue de 93.56 minutos, mientras en el grupo de paciente sin uso de vancomicina el sangrado fue de 96.33 minutos.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y CORRELACIÓN DE RESULTADOS

La muestra determino que sin el uso de vancomicina tópica, estuvimos 1% por encima de la tasa de infección periprotésica de cadera, comparada a nivel internacional, con España, Suiza, y Europa en general, con el empleo de la vancomicina, se encontró una disminución de 3% en los pacientes con el uso de vancomicina tópica, demostrando una tasa por encima comparada con la internacional, ya que la estadística internacional, muestra menos de 1% en todas sus series de casos.

En el grupo de pacientes con aplicación de vancomicina se encontró mayor prevalencia de mujeres con casi 3:1 mujer sobre hombre, En el grupo de pacientes sin aplicación de vancomicina, se encontró una disminución de 75% a 63% de frecuencia del sexo femenino.

Del total de pacientes sin vancomicina se encontró una frecuencia de 87% como coxartrosis primaria, y solo 13% como causa secundaria, entre las que se encontraron, necrosis avascular de la cabeza femoral secundario a fractura, TB de cabeza femoral y displasia de cadera, En lo que respecta al análisis de etiología, como primaria o secundaria, encontramos que los pacientes del grupo con vancomicina, la frecuencia de pacientes con coxartrosis primaria se elevó 9.8%.

En lo que respecta al sangrado de nuestros pacientes, en el grupo de pacientes con aplicación de vancomicina, encontramos una media de 396.58 cc de sangrado, En el grupo de pacientes sin aplicación de vancomicina el sangrado medio fue de 398.3 cc de sangrado.

En el tiempo quirúrgico que tuvimos en nuestros pacientes, en el grupo de pacientes con uso de vancomicina fue de 93.56 minutos, mientras en el grupo de paciente sin uso de vancomicina el sangrado fue de 96.33 minutos.

En el grupo de pacientes donde se aplicó la vancomicina, la edad media fue de 60.83 años. En el grupo de paciente donde no se aplicó la vancomicina la edad media fue de 60.94 años.

## DISCUSIÓN

El presente estudio que realizamos, en nuestra UMAE, es de vital importancia para una aplicación de nivel nacional, ya que La artroplastia total primaria de cadera es un procedimiento realizado con mucha frecuencia a nivel mundial, como ya comente anteriormente, la artroplastia es la cirugía de mayor beneficio en cuanto a la satisfacción de nuestro paciente, y algunos que no han logrado un beneficio notorio, ha sido en muchos casos por la infección PERIPROTÉSICA, el tema central de nuestro estudio, en nuestro país en el cual se practica una medicina institucional, y en mi hospital que es de índole público, es importante en primer lugar el beneficio del paciente, y también de menor importancia, tratar de buscar la manera de mantener los gastos dentro del rango, ajustándonos siempre a un presupuesto el cual se debe respetar y cumplir.

Como fortaleza de nuestro trabajo, comento que tenemos la cantidad suficiente de pacientes, y lo pudimos demostrar con una muestra adecuada de pacientes, en un universo de pacientes que en artroplastia de cadera, son millones, nuestra muestra fue representativa, así mismo Nuestro hospital es líder a nivel nacional en número de pacientes que se someten a artroplastia total de cadera, por lo que nuestra investigación repercutirá tanto interna como externamente, y podremos seguir siendo líderes en lo que respecta a la artroplastia total de cadera, su manejo evitando al máximo la infección peri protésica, y por supuesto, logrando reducir el costo del manejo de pacientes con infección PERIPROTÉSICA, disminuyendo el número de pacientes que padecen dicha complicación, con un ahorro estimado de 1,200.000.00 pesos por cada 100 paciente operados de artroplastia total de cadera.

En lo que respecta a debilidades de nuestro trabajo, el tiempo de seguimiento de nuestros pacientes, fue de 1 año, sin embargo en las metas de nuestro equipo de reemplazos articulares, está el realizar una segunda evaluación dentro de 2 años para ver como evolucionaron nuestros pacientes en lo que respecta a infección periprotésica.

principalmente realizado en paciente mayores de 50 años, y dado la inversión de la pirámide poblacional de nuestro país, tenemos una gran cantidad de adultos mayores que requieren cada vez mas de este procedimiento con un aumento respecto al año 2016 al 2017 tan solo en nuestra Unidad Médica de Alta Especialidad "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", por lo que las cifras de infección se han mantenido a la alza constantemente, es por eso que nos vimos afectados profundamente por la preocupación de nuestros paciente sometidos a este procedimiento, en otros países se han realizado series de estudios de este tipo y se demostró una disminución de más del 95%, por lo que realizamos un análisis exhaustivo de cuanto disminuye la infección el uso de vancomicina y cuánto dinero ahorramos al IMSS, a continuación se muestra análisis de dichos costos en un paciente en promedio que se somete a recambio en 2 y 3 fases.

El presente estudio es factible, reproducible y llegamos a la conclusión, que tenemos 1% encima de la tasa de infección a nivel internacional.

## **CONCLUSIÓN**

En lo que respecta a la conclusión de nuestro trabajo, se logró demostrar que disminución de 3%, de la infección periprotésica, llevándola de 4% de infección a 1% de infección con el uso de vancomicina, por lo tanto comento que logramos reducir la tasa de infección de nuestro hospital en los pacientes intervenidos, y al mismo tiempo cumplimos con lo establecido por nuestro protocolo, disminuir la infección, comento que también se logró reducir los gastos de nuestro hospital en cerca de 1,200.000.00 pesos, solo en los pacientes que estudiamos, como conclusión se propondrá a el departamento de reemplazos articulares, realizar de manera protocolizada la aplicación de vancomicina, y al mismo tiempo en conjunto con el tutor de este trabajo, y el jefe del departamento de reemplazos articulares, se buscara incluir esta medida en las guías de prácticas clínicas en las que se trate sobre cirugía de cadera.

## **Anexo 1. Instrumento de recolección de datos**

### **“Análisis de costo del uso de la antibiotioterapia profiláctica tópica en la prevención de infección peri protésica de artroplastia total primaria de cadera en un hospital de concentración de una economía emergente”**

**Nombre:**

**Nss:**

**Cama:**

**Fecha de la cirugía:**

**Tiempo quirúrgico:**

**Sangrado:**

**Edad:**

**Sexo:**

- 1) Femenino
- 2) Masculino

**Diagnóstico:**

- 1) Coxartrosis primaria
- 2) Coxartrosis secundaria

**IMC**

- 1) 20-25
- 2) 26-30
- 3) 31-35
- 4) 35-40

**Uso de vancomicina:**

- 1) Si
- 2) No

**Infección periprotésica:**

- 1) Si agente aislado
- 2) No

## REFERENCIAS.

1. David J. Jaekel , Kevin L. Ong , Edmund C. Lau Heather N. Watson , and Steven M. Kurtz; Springer Science+Business Media New York 2014; Epidemiology of Total Hip and Knee Arthroplasty Infection
  2. Nataša Faganeli, Department of Pharmacy , Orthopedic Hospital Valdoltra , Jadranska cesta 31 , Ankaran SI-6280 , Slovenia; Perioperative Antibiotic Prophylaxis in Total Joint Arthroplasty.
  3. Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y tratamiento de las Infecciones Asociadas a Dispositivos, Ortopédicos Prótesis y/o material de osteosíntesis. México : Instituto Mexicano del Seguro Social, 2013
  4. Massimo Innocenti , Giovanni Riccio , Christian Carulli , Gabriele Ristori , Fabrizio Matassi , and Roberto Civinini; Orthopaedic Clinic , University of Florence , Largo P. Palagi 1 , Florence 50139 , Italy; Perspectives: The Best Prophylaxis for Primary Arthroplasty
  5. Missouri Bone and Joint Research Foundation, 1000 Des Peres Rd, Suite 150, St. Louis, MO 63131, USA. Bone Joint J. 2016 Jan;98-B(1 Suppl A):23-6. doi: 10.1302/0301-620X.98B1.36357. Prophylactic peri-operative local antibiotic irrigation.
  6. Jesús Rodríguez-Bañoa, María Dolores del Toroa, Carmen Lupióna, Ana Isabel Suárezb, Luis Silvac, Isabel Nietoc y Miguel Ángel Muniaina, Enferm Infecc Microbiol Clin 2008;26(10):614-20, Infecciones relacionadas con las prótesis articulares: incidencia, factores de riesgo, características clínicas y pronóstico
  7. Elissa S. Y. Aeng, BSc (Pharm), ACPR1, Karen F. Shalansky, PharmD, FCSHP2, Tim T. Y. Lau, PharmD, ACPR, FCSHP2, Nadia Zalunardo, MD, FRCP(C), SM (Epi) Annals of Pharmacotherapy 2015, Vol. 49(11) 1207– 1213, Acute Kidney Injury With Tobramycin-Impregnated Bone Cement Spacers in Prosthetic Joint Infections.
  8. P. Maxwell Courtney MD, Christopher M. Melnic MD, Zachary Zimmer MD, Jason Anari MD, Gwo-Chin Lee MD, Published online: 25 November 2014, Addition of Vancomycin to Cefazolin Prophylaxis Is Associated With Acute Kidney Injury After Primary Joint Arthroplasty
  9. Han-Xiao Zhu MD, Xun-Zi Cai MD, This CORR Insights1 is a commentary on the article “Addition of Vancomycin to Cefazolin Prophylaxis Is Associated with Acute Kidney Injury After Primary Joint Arthroplasty” by Courtney and colleagues available at: DOI: 10.1007/s11999-014- 4062-3., CORR Insights1: Addition of Vancomycin to Cefazolin Prophylaxis Is Associated with Acute Kidney Injury After Primary Joint Arthroplasty
  10. R.S.J. Burnett, J.C. Clohisy, R.L. Barrack, Department of Orthopaedic Surgery, Washington University School of Medicine Barnes-Jewish Hospital, Saint Louis, Missouri, USA, Antibiotic Cement Spacers in Total Hip and Total Knee Arthroplasty: Problems, Pitfalls, and Avoiding Complications
- pág. 33
11. I.W. Fong (ed.), Emerging Issues and Controversies in Infectious Disease. 299 DOI: 10.1007/978-0-387-84840-2\_11, # Springer Science + Business Media, LLC 2009, Current Concepts of Orthopedic Implants and Prosthetic Joint Infections
  12. Amy Sewick MD, Amun Makani MD, Chia Wu MD, Judith O'Donnell MD, Keith D. Baldwin MD, MPH, MSPT, Gwo-Chin Lee MD, Published online: 31 January 2012, The Association of Bone and

Joint Surgeons<sup>1</sup> 2012, Does Dual Antibiotic Prophylaxis Better Prevent Surgical Site Infections in Total Joint Arthroplasty?

13. Hsiu-Yin Chiang, PhDa,\* , Loreen A. Herwaldt, MDa,b, Amy E. Blevins, MALSc, The Spine Journal 14 (2014) 397–407 Edward Cho, BSa, Marin L. Schweizer, PhDa,b,d, Effectiveness of local vancomycin powder to decrease surgical site infections: a meta-analysis

14. Rabah Qadir, MD a,b, J. Lockwood Ochsner, MD a,b, George F. Chimento, MD a,b, Mark S. Meyer, MD a,b, Bradford Waddell, MD a,b, Joseph M. Zavatsky, MD a,b, The Journal of Arthroplasty Establishing a Role for Vancomycin Powder Application for Prosthetic Joint Infection Prevention— Results of a Wear Simulation Study.

15. Surendra Senthil & Jacob T. Munro & Rocco P. Pitto, Received: 11 October 2010 / Accepted: 15 October 2010 / Published online: 18 November 2010 # Springer-Verlag 2010, Infection in total hip replacement: meta-analysis

16. Bheeshma Ravi a, Ruth Croxford b, William M. Reichmann c, Elena Losina c Jeffrey N. Katz c, Gillian A. Hawker d,\* , Best Practice & Research Clinical, Rheumatology, The changing demographics of total joint arthroplasty recipients in the United States and Ontario from 2001 to 2007.

17. Jeremiah D. Johnson, MD, Joseph M. Nessler, BA, Ryan D. Horazdovsky, MD, Sandy Vang, BA, Avis J. Thomas, MS, Scott B. Marston, MD, To appear in: The Journal of Arthroplasty, Received Date: 7 July 2015, Revised Date: 24 September 2015, Accepted Date: 12 October 2015, Serum and Wound Vancomycin Levels Following Intrawound Administration in Primary Total Joint Arthroplasty

18. I. Uçkay a,b,c,\* , S. Harbarth b,c, T. Ferry b, A. Lübbecke a, S. Emonet b, P. Hoffmeyer a, D. Pittet b,c, Article history: Received 2 March 2011, Accepted 12 June 2011, by J.A. Child, Available online 27 September 2011, Journal of Hospital Infection, Meticillin resistance in orthopaedic coagulase-negative staphylococcal infections.

19. R. Asaid · I. Williams · D. Hyde · T. Tiang, Received: 25 September 2011 / Accepted: 7 January 2012 / Published online: 19 January 2012 © Springer-Verlag 2012, Infection rates following hip and knee joint arthroplasty: large referral centre versus a small elective-only hospital.

20. reneusz Babiak\*<sup>1</sup>, Iwona Korzeniewska-Rybicka<sup>2</sup>, Jadwiga Majchrzak<sup>3</sup>, Mirosław Grzeszczyk<sup>3</sup>, Marek Wiszniowski<sup>1</sup>, Department of Orthopaedics and Traumatology, Medical University of Warsaw ul. Lindley'a 4 , 02-005 Warszawa, Poland, Received 28 July 2013; Accepted 16 November 2013, Intraarticular and serum vancomycin concentration added to acrylic cement