



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADOS.**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
DELEGACIÓN DF SUR
HOSPITAL GENERAL REGIONAL N°2 VILLA COAPA**

**“INCIDENCIA DE INFECCIÓN PERIPROTESICA TEMPRANA DE
RODILLA EN PACIENTES PORTADORES DE STAPHYLOCOCCUS
AUREUS NASAL”**

**TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:**

TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

PRESENTA:

DR. JHONATAN MALES HOYOS

ASESORES:

**DR. JOSÉ MANUEL PÉREZ ATANASIO
DR. JESÚS MATEHUALA GARCÍA
DR. ROBERTO QUIROZ GUZMÁN
QFB. VERÓNICA ALICIA FARÍAS BASURTO
QFB. DAVID CASTILLO GONZÁLEZ**

CIUDAD DE MÉXICO, JULIO DE 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.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCION REGIONAL CENTRO
DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL
HOSPITAL GENERAL REGIONAL N 2 "VILLACOAPA"
CALZADA DE LAS BOMBAS 117. COLONIA EX-HACIENDA COAPA - COYOACAN.
COORDINACIÓN CLINICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

INCIDENCIA DE INFECCION PERIPROTESICA TEMPRANA DE RODILLA EN PACIENTES PORTADORES DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS NASAL.

Tesis para obtener el título en Traumatología y Ortopedia

Presenta:

Jhonatan Males Hoyos

Médico Residente en la especialidad de Ortopedia y Traumatología

Lugar de trabajo: Hospital General Regional "2" Villa Coapa.

Adscripción: Delegación 3 Sur, D.F. IMSS

Teléfono. 55 6243 9487. **E-mail:** Jhonatanmx13@hotmail.com

Asesores:

José Manuel Pérez Atanasio. Traumatología y ortopedia.

Lugar de trabajo: Médico adscrito jornada acumulada.

Adscripción: Hospital General Regional "2" Villa Coapa.

Teléfono: 55 3414 3186. **E-mail:** drmanuelperezata@gmail.com

Jesús Matehuala García. Traumatología y ortopedia.

Lugar de trabajo: Médico adscrito jornada acumulada.

Adscripción: Hospital General Regional "2" Villa Coapa.

Teléfono: 55 5506 8354. **E-mail:** jesus_matehuala_garcia@yahoo.com.mx

Roberto Quiroz Guzmán. Medicina interna, subespecialidad en Infectología.

Lugar de trabajo: Servicio de Infectología.

Adscripción: Hospital General Regional "2" Villa Coapa.

Teléfono: 55 2101 1645. **E-mail:** khameleon40@hotmail.com.

Verónica Alicia Farías Basurto. Químico farmacéutico biólogo.

Lugar de trabajo: Jefe de sección. Laboratorio clínico.

Adscripción: Hospital General Regional "2" Villa Coapa.

Teléfono: 56 503748. **E-mail:** veronasuna@gmail.com

David Castillo González. Químico farmacéutico biólogo.

Lugar de trabajo: Laboratorio clínico- microbiología.

Adscripción: Hospital General Regional "2" Villa Coapa.

Teléfono: 55 10030726 **E-mail:** qfbcastillo@gmail.com

**INCIDENCIA DE INFECCION PERIPROTESICA TEMPRANA DE RODILLA EN
PACIENTES PORTADORES DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS NASAL.**

ALUMNO: JHONATAN MALES HOYOS.

AUTORIZACIÓN DE AUTORIDADES.

Dr. GABRIEL CHAVÉZ COVARRUBIAS.

Director.

Hospital General Regional N°2 "VILLA COAPA" - IMSS

Dra. TZEITHEL ATHENEA CASTILLO ALTAMIRANO

Coordinadora de educación e investigación en salud.

Hospital General Regional N°2 "VILLA COAPA" - IMSS

Dr. CESAR EDUARDO LAGUNAS SÁNCHEZ.

Jefe de servicio de reemplazo articular.

Hospital General Regional N°2 "VILLA COAPA" - IMSS

Dr. JOSÉ MANUEL PÉREZ ATANASIO.

Médico adscrito jornada acumulada y coordinador del programa seminario de
investigación.

Hospital General Regional N°2 "VILLA COAPA" - IMSS

AGRADECIMIENTOS:

A Dios, por haberme dado este regalo que tanto anhelaba de poder realizar mi especialidad en traumatología y ortopedia, siempre estuvo a mi lado en todo momento, sé que sin en no lo hubiera logrado, todo se lo debo a él y le doy gracias por mi vida y por todo lo que me ha dado.

A mis Padres; David y luz marina, por todo su esfuerzo y apoyo en mi camino, porque siempre estuvieron a mi lado y nunca me han dejado solo, el día de hoy soy la persona que soy gracias a ustedes dos.

A Cielo, mi esposa y compañera; Porque eres mi pilar, mi apoyo, la luz que me ilumina el camino, siempre estuviste a mi lado en todo momento, en los momentos difíciles estuviste allí apoyándome y dándome fuerza para continuar, siempre fuiste uno de mis principales motivos para seguir adelante.

A mis Hermanos, Porque son parte de mí, porque crecimos juntos y sé que cada éxito mío también les pertenece y lo celebran como suyos, me siento orgulloso de tenerlos a mi lado.

A nuestro asesor de tesis, Dr. José Manuel Pérez Atanasio, quien fue nuestro maestro gracias por su gran ayuda y dedicación, estoy muy agradecido por todo su apoyo, y sus enseñanzas.

A mis profesores de la especialidad, por transmitirme sus enseñanzas, experiencias y por su dedicación, porque fueron mis maestros en mi formación como ortopedista, nunca olvidare cada uno de sus consejos

A mis amigos y compañeros, por su amistad, por todos los momentos que compartimos durante este tiempo en la residencia, vivimos juntos todos los buenos y malos momentos y pudimos seguir siempre unidos.

A los pacientes, por permitir el aprendizaje a través del estudio y manejo de sus padecimientos

A mi hospital HGR2 VILLA COAPA, del cual me siento orgulloso de egresar, quien fue mi segunda casa, la cual de verdad extrañare.

CONTENIDO

INCIDENCIA DE INFECCION PERIPROTESICA TEMPRANA DE RODILLA EN PACIENTES PORTADORES DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS NASAL.

RESUMEN	6
ANTECEDENTES	8
Historia de la infección periprotésica.....	8
Definición y clasificación.....	10
Impacto epidemiológico.....	11
Patogenia y microbiología.....	12
Factores de riesgo de infección periprotésica.....	14
Portadores de staphylococcus aureus e infección periprotésica.....	15
. Staphylococcus aureus.....	15
. Portadores.....	15
. Factores de riesgo para ser portador.....	16
. Portadores en el mundo.....	17
. Detección y descolonización.....	17
. Impacto económico de la descolonización en portadores....	19
Prevención.....	20
Diagnóstico de infección periprotésica.....	21
Tratamiento de infección periprotésica.....	22
JUSTIFICACIÓN	26
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	28
HIPOTESIS DE TRABAJO	28
OBJETIVOS	28
VARIABLES	29
CRITERIOS DE SELECCIÓN	33
TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO	34
MATERIAL Y METODOS	35
. Universo de trabajo.....	35
. Ámbito geográfico.....	35
. Límites en el tiempo investigación.....	35
. Descripción general del estudio.....	35
. Procedimientos.....	35
ASPECTOS ESTADISTICOS	37
ASPECTOS ETICOS	38
RECURSOS	39
FINANCIAMIENTO	39
FACTIBILIDAD	40
DIFUSIÓN	40
TRASCENDENCIA	41
RESULTADOS	42
DISCUSIÓN	48
CONCLUSIONES	50
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	51
REFERENCIAS	52
ANEXOS	58

RESUMEN

INCIDENCIA DE INFECCION PERIPROTESICA TEMPRANA DE RODILLA EN PACIENTES PORTADORES DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS NASAL.

Males - Hoyos Jhonatan¹, Pérez - Atanasio José Manuel², Matehuala - García Jesús², Quiroz - Guzmán Roberto³, Farías - Basurto Verónica Alicia⁴, Castillo - González David⁴.

¹ Médico residente traumatología y ortopedia, ² Adscrito traumatología y ortopedia servicio de quirófano jornada acumulada, ³ Servicio de infectología, ⁴ Laboratorio clínico. Hospital HGR2 Villa Coapa. Delegación Sur, D.F., IMSS.

Introducción.

La infección periprotésica (IPP) es aquella que afecta al implante protésico articular y a los tejidos adyacentes y es una complicación devastadora que cada vez es más frecuente debido al incremento de la población senil y de sus comorbilidades y por ende al aumento de los procedimientos de sustitución articular.

Existen estudios realizados en Europa y Estados Unidos, que han demostrado que el porcentaje de portadores de staphylococcus Aureus (SA) nasal alcanza desde el 20 al 50% con una alta cifra de staphylococcus metilcilino resistente, pudiendo demostrar que este factor de riesgo en uno de los más importantes y evidenciando que su erradicación disminuye la incidencia de infecciones periprotésicas, por lo que en su protocolo prequirúrgico ya están incluyendo el diagnóstico de pacientes portadores así como su erradicación en los pacientes positivos.

Por eso la importancia de conocer en qué condiciones se encuentra nuestra población, si contamos con una cifra tan alta de pacientes portadores de staphylococcus aureus, y si este se comporta de igual manera elevando la incidencia de infecciones periprotésicas, y así para así poder actuar sobre este factor de riesgo, en nuestra población, inicialmente incluyendo el cultivo de hisopado nasal, como parte del protocolo de estudio prequirúrgico de los pacientes que serán llevados a artroplastia total de rodilla del Instituto Mexicano del Seguro Social "IMSS", para así detectar a los pacientes portadores y poder realizar la debida erradicación previo al evento quirúrgico. Esto conllevaría a disminución de costos al sistema de salud al lograr disminuir la incidencia de infecciones periprotésicas siendo un método relativamente sencillo y fácil de aplicar, pero para esto inicialmente debemos conocer cómo está la situación actual con nuestros pacientes, si también la proporción de portadores de staphylococcus aureus es alta, si también existen portadores de staphylococcus aureus metilcilinoresistentes y si la situación de portadores aumenta el riesgo de presentar una infección periprotésica que es el objetivo del estudio.

Pregunta:

¿Cuál es la incidencia de IPP de rodilla en portadores de staphylococcus Aureus nasal?

Hipótesis de trabajo:

Existe una mayor incidencia de IPP temprana de rodilla en pacientes portadores de staphylococcus aureus nasal.

Objetivos:

Conocer la incidencia de IPP temprana en pacientes portadores de Staphylococcus Aureus (SA) nasal.

Material y métodos:

Diseño: estudio prospectivo de cohorte. Lugar: servicio de reemplazo articular. Hospital HGR2 Villa Coapa- IMSS. Sujetos: pacientes que serán llevados a cirugía de artroplastia total de rodilla desde enero de 2018 a abril de 2018. Procedimientos: 1) Recolección de datos generales; 2) realización de cultivo de hisopado nasal previo a cirugía. 3) seguimiento a 3 meses para conocer la incidencia de IPP en portadores de SA nasal, y demás factores de riesgo prequirúrgicos y postquirúrgicos relacionados.

Análisis Estadístico:

T- de student para muestras independientes, coeficiente de correlación de Spearman y Phi ($p < 0.05$), y riesgo relativo (RR).

Infraestructura y experiencia de grupo:

La unidad tiene la estructura necesaria y el personal participante es experto en el área.

Resultados:

Inician 76 pacientes que cumplían con todos los criterios de inclusión, 3 se excluyen posteriormente, quedando 73 al final. 41,1% eran obesos y la presencia de hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus se presentó en 63% y 30,1 % respectivamente. La incidencia global de IPP temprana fue del 5.5%, La incidencia de pacientes portadores de SA nasal fue de 12.3 % y la incidencia de IPP en pacientes portadores fue del 22.2%, ($p: 0.01$) relación estadísticamente significativa, con un (RR) que mostro 8.8 veces más riesgo de IPP si se es portador. Tener más de 80 años aumento el riesgo de IPP ($p: 0.03$), y padecer de artritis reumatoidea aumenta 7.7 veces el riesgo de ser portador.

Conclusiones:

Concluimos que definitivamente hay una relación directa entre el estado de ser portador de Staphylococcus Aureus y la presencia de IPP temprana de rodilla, por lo tanto se recomienda que en el protocolo prequirúrgico que se realiza a los paciente programados para realización de artroplastia total de rodilla deba incluir la realización de cultivo de hisopado nasal para detectar pacientes portadores, a quienes se les debe realizar erradicación bacteriana del estado de portador previo al evento quirúrgico y así eliminar este factor que puede aumentar el riesgo de IPP hasta 8.8 veces.

Palabras clave: infección periprotésica, portadores de staphylococcus aureus.

ANTECEDENTES

INFECCION PERIPROTESICA Y PORTADORES DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS.

HISTORIA DE LA INFECCIÓN PERIPROTÉSICA:

La historia de la IPP es paralela a la historia de la artroplastia total de rodilla y cadera, se considera que la era “moderna” de las artroplastias totales comenzó en la década de 1960 (1), con el desarrollo de la prótesis total de cadera por parte de *Sir John Charnley* en Wrightington (2). En el caso de la artroplastia de rodilla, los avances iniciales fueron más lentos, debido a la existencia de una cirugía relativamente satisfactoria, la artrodesis de rodilla. Clásicamente se ha considerado a *Leslie Gordon Percival Shiers* como el pionero en el campo de la artroplastia total de rodilla (3). Pero el avance definitivo en este campo se le atribuye a *John N. Insall* y a su *Total Condilar Knee* desarrollada en 1973 en el *Hospital for Special Surgery* (HSS) de la ciudad de Nueva York (4,5).

Charnley fue pionero en considerar que la contaminación ambiental, es decir, del aire que circula en quirófano, podía ser una fuente de infección. Así que comenzó a realizar sus intervenciones en quirófanos dotados de sistema de aire controlado con flujo laminar, usando vestimenta quirúrgica estéril y guantes específicamente pensados para dicho procedimiento; además logró minimizar la exposición ambiental del instrumental quirúrgico de forma innecesaria, obligando a colocarlo en cajas cerradas y que solo se abrían cuando era necesario. Con estas medidas y sin el uso de antibióticos profilácticos, redujo la incidencia de IPP en el Hospital de Wrightington, Inglaterra, del 8% a menos del 1% (6).

William Petty informa en un artículo publicado en 1975 que la tasa de infección en las primeras 1045 prótesis de rodilla realizadas en la Clínica Mayo de Rochester entre 1970 y 1973 fue del 2% (7). En esta época inicial la Clínica Mayo ya tenía instaurada una política de administración de antibióticos profiláctica peroperatoria, se intervenían en quirófanos con aire controlado y se usaba vestimenta específica. Ya desde los primeros reportes sobre las consecuencias de una infección en una prótesis total de cadera o rodilla se expresaba la necesidad imperiosa de retirar los implantes y el cemento acrílico si se quería conseguir el control de la infección en los casos de infección “tardía” de la prótesis. Desde esta época inicial se consideraba que la opción de desbridar, irrigar, mantener los implantes y dar antibióticos sistémicos solo tenía cabida en aquellas infecciones postoperatorias inmediatas (8, 9, 10). La artrodesis fue inicialmente considerada la primera opción para el tratamiento de una infección crónica de IPP de rodilla dado el pobre resultado funcional de la artroplastia de resección en esta articulación (7, 11, 12, 13).

Posteriormente se empezó a tomar la opción de reimplantar una nueva prótesis tras eliminar la artroplastia infectada en caderas, lo cual anteriormente no se consideraba, inicialmente la primera opción fue la de realizar dicho recambio protésico en “*un tiempo*” *Buchholz*, desde la ENDO-Klinik de Hamburgo, comenzó a utilizar el término de “direct

exchange arthroplasty” para referirse a este tipo de cirugía donde, tras eliminar los implantes y el cemento previos, se “cambiaban” por unos implantes nuevos durante la misma intervención (14). Y también fue el método inicialmente elegido para la rodilla por ciertos autores (15). Pero los resultados iniciales reportados tras infecciones de artroplastias de rodilla tratados en un tiempo no fueron siempre tan favorables. *John Insall* fue el primero en protocolizar una estrategia de “revisión en dos tiempos” (“staged Exchange arthroplasty”) en casos de infección periprotésica crónica de rodilla (10). Su protocolo consistía en una primera cirugía (Primer Tiempo) donde se procedía a retirar los implantes infectados, el cemento y todo el tejido necrótico. Posteriormente se daba un curso de antibiótico intravenoso por 6 semanas, monitorizando los niveles sanguíneos, y cuando la infección se consideraba controlada, se procedía a realizar la reimplantación de la nueva prótesis (Segundo Tiempo) usando cemento sin antibiótico. Insall abogaba que el contacto óseo entre los muñones tibial y femoral era beneficioso porque disminuía el espacio muerto y que si se realizaba el segundo tiempo en un periodo breve de tiempo el espacio articular se podía restablecer sin demasiada dificultad. En su artículo de 1983, Insall reportó un éxito del 100% en 11 pacientes con IPP tras un seguimiento de más de 2 años; siendo la debilidad en la extensión de rodilla y el déficit de flexión postoperatoria el principal problema.

Pronto se comenzaron a publicar ciertas “críticas” a la técnica de Insall; por una parte la rodilla solía ser dolorosa en el periodo entre cirugías, estando el paciente muy restringido en su capacidad de deambular; además se cuestionaba la posibilidad de lograr niveles óptimos del antibiótico sistémico en el área infectada, sobre todo tras haber eliminado toda la membrana sinovial-vascular. Pero posiblemente la crítica más importante es que la cirugía del segundo tiempo se convertía en una tarea ardua debido a la atrofia ósea difusa y a la dificultad de eliminar el abundante tejido cicatricial que oblitera el espacio articular y que pone en riesgo el balance de las partes blandas en la segunda cirugía (16,17). Para intentar mejorar estos resultados y evitar estas complicaciones se comenzó, a finales de los 80, a utilizar bloques de cemento acrílico impregnados con antibiótico a modo de artroplastia de interposición temporal en el periodo entre cirugías. Una de las principales ventajas de esta técnica era que permitía dejar abierta todas las opciones quirúrgicas hasta que la “crisis de infección aguda” había sido controlada y que, además, facilitaba la segunda cirugía. Los primeros artículos sobre el uso de estos espaciadores temporales de cemento con antibiótico, utilizados en un intento por facilitar la segunda cirugía, vinieron de los Estados Unidos de América y desde entonces el protocolo de recambio protésico en dos tiempos usando espaciadores de cemento con antibióticos se convirtió en el método de elección en América (16, 18)

Ya desde los primeros artículos sobre infección periprotésica se puso de manifiesto dos cuestiones fundamentales: primero, que existían dos entidades diferentes dentro del mismo problema, la infección periprotésica “retardada” o “tardía” y la infección periprotésica “inmediata” postoperatoria o hematógena. Y segundo, que la dificultad diagnóstica y terapéutica era una característica de estas infecciones “tardías”. Se reconoció la necesidad empírica de que para el control de una infección “tardía” se requería la eliminación de los implantes y del cemento infectado; y que en muchas de estas infecciones “crónicas” el diagnóstico tanto clínico como bacteriológico era muy complicado; pero esta observación empírica no tuvo explicación teórica hasta la década de 1980, cuando *Bill Costerton* estableció la denominada “*Teoría del Biofilm*” (19).

DEFINICION Y CLASIFICACION DE LA INFECCION PERIPROTESICA

La cirugía de sustitución articular de cadera y rodilla, fundamentalmente, son técnicas quirúrgicas habituales hoy en día debido a los buenos resultados que se obtienen en el restablecimiento de la función de una articulación afecta. La infección de una articulación protésica, también denominada infección periprotésica (IPP) es definida como aquella infección que afecta al implante protésico articular y a los tejidos adyacentes y es sin lugar a dudas, una de las complicaciones más temidas tras una artroplastia total de cadera (20).

Las prótesis ortopédicas se infectan por inoculación local o por vía hematógena. Los Estafilococos Coagulasa Negativos son los gérmenes más comunes en la infección quirúrgica (contagio local) y cualquier bacteria puede ocasionar la infección de una artroplastia por vía hematógena. La condición de cuerpo extraño del metal protésico y del cemento de Polimetilmetacrilato son factores que predisponen a la infección. El diagnóstico de la infección de una prótesis va a depender del aislamiento del agente patógeno causal mediante la aspiración del líquido articular o mediante cultivo de tejidos obtenidos por biopsia. Podemos afirmar sin temor a equivocarnos, que la infección de prótesis ortopédicas es una de las complicaciones más temidas y devastadoras en este tipo de procedimientos quirúrgicos debido, entre otros aspectos, a la dificultad para su tratamiento; ya que solamente la retirada de la prótesis aseguraría la curación de la infección (21).

Desde un punto de vista conceptual, y además con una implicación clínica trascendente, la clasificación de la infección periprotésica es de gran importancia. De una manera práctica, se ha dividido la infección periprotésica en aguda o crónica. Esta división, que parece muy simple, resulta muy trascendente desde el punto de vista terapéutico; esto es debido a que, de una manera muy básica, la infección periprotésica aguda se podría tratar con aseos quirúrgicos, desbridamientos y tratamiento antibiótico, sin tener que retirar la prótesis infectada; en cambio la infección protésica crónica requiere la extracción del implante si queremos controlar la infección, pero existe también un estado intermedio entre estas dos como lo describe Zimmerli (22).

Clasificación de Zimmerli: define 3 tipos de infección periprotésica y es usada mayoritariamente en el centro y norte de Europa:

1) Temprana postoperatoria:

Cuando se manifiesta en los primeros 3 meses tras la colocación de la prótesis. Se manifiesta, clásicamente, con los signos típicos de una infección aguda (calor, rubor, tumefacción, exudado purulento y fiebre) y estaría producido por gérmenes agresivos que han colonizado el implante por vía exógena durante la intervención o en el periodo postoperatorio inmediato. Supone la existencia de un biofilm en cierto modo “inmaduro” y “atacable” (22).

2) Retardada postoperatoria:

Cuando aparece entre los 3 meses y los 24 meses posteriores a la cirugía. En este tipo de infección protésica la existencia de signos clínicos de infección es poco común, y suele presentarse como una prótesis dolorosa y con signos de aflojamiento, muy difícilmente

diferenciables del aflojamiento aséptico. Se trataría de una infección de bajo-grado producido por gérmenes poco agresivos que han colonizado el implante por vía exógena durante la intervención o en el periodo postoperatorio pero que han permanecido “silentes”. En este tipo de infección se presupone la existencia de un biofilm maduro y perfectamente funcional (22).

3) Tardía:

Cuando se manifiesta más allá de los 24 meses posteriores a la artroplastia. En este caso se supone la colonización por vía hematógena de un implante previamente “aséptico”, y esto puede ocurrir en cualquier momento de la vida de la prótesis (23). Los focos más frecuentemente implicados son urinario, dental, respiratorio y cutáneo pero en prácticamente el 50% de los casos no se logra localizar el origen de la infección hematógena. De todas formas, hay que señalar que la existencia de una bacteriemia por *Staphylococcus aureus* se ha asociado a un riesgo del 30-40% de colonización hematógena de una artroplastia in situ (24).

Existe otras clasificaciones como la de Tsukayma que la clasifica en 5 tipos: Infección periprotésica tipo I (cultivo intraoperatorio positivo), Infección periprotésica tipo II (aguda postoperatoria), Infección periprotésica tipo III (hematógena aguda), Infección periprotésica tipo IV (crónica) (25).

Para la realización del presente trabajo se utilizara la clasificación de Zimmerli.

IMPACTO EPIDEMIOLOGICO DE LA INFECCIÓN PERIPROTÉSICA:

La incidencia real de la infección periprotésica (IPP) es difícil de calcular. En un reciente estudio de 2012 donde se revisaron pacientes incluidos en la *Nationwide Inpatient Sample* (NIS) americana durante el 2010, la tasa de infección periprotésica en casos de artroplastias de cadera fue de un 2,21% y en el caso de la rodilla fue del 2,32% (26). Examinando los datos de una muestra del 5% de la base de datos del Medicare de Estados Unidos se ha calculado que el riesgo de infección dentro de los primeros 2 años tras una prótesis total de rodilla (PTR) es del 1,55% y del 1,63% tras una prótesis total de cadera (PTC), con un riesgo adicional de infección entre el 2º y el 10º año del 0,46% para la rodilla y del 0,59% para la cadera (27,28). Es decir, el periodo de mayor riesgo de infección son los dos primeros años tras la implantación de la prótesis, en este lapso de tiempo se manifestarán entre el 60 y el 70% de todas las infecciones periprotésicas(29).

La infección periprotésica se ha considerado la **complicación a “batir” en el siglo XXI** (29,30). La IPP de rodilla es, actualmente, la principal causa de fracaso de una artroplastia total de rodilla, suponiendo el 25,2% de ellas (29,31). En los próximos 20 años se ha estimado un aumento del 673% en el número de artroplastias primarias de rodilla y del 174% en las artroplastias de cadera en los EUA (32). Por la tanto, en los próximos años la IPP alcanzará dimensiones de epidemia con un aumento global de la tasa de infección (sumando artroplastias primarias y revisiones) que alcanzará el 6,8% en rodilla y el 6,5% en cadera (33).

En 2005 en EEUU se implantaron 700.000 prótesis, 90% primarias, la mayoría de rodilla con una tasa de 2:1 comparadas con prótesis de cadera, con 9,800, con tasas medias de infección en los primeros dos años en artroplastia total primaria de cadera 1,5 % y de revisión de 3,2%; y en artroplastia total de rodilla primaria del 2,5% y de revisión 5,6%. Representando la infección periprotésica un costo adicional de más de 50.000 dólares siendo 10 veces más del costo basal una artroplastia sin complicaciones (34).

A parte del indudable sufrimiento que esta complicación produce a nuestros pacientes, y también al cirujano que lo trata, la infección periprotésica supone un altísimo coste a los ya caros sistemas de salud. Los datos más referenciados provienen del sistema de salud americano, que aunque no es exactamente extrapolable al nuestro, pero nos da una idea de la gravedad del problema. Según un informe del 2012 los gastos hospitalarios estimados derivados de las IPP aumentaron de 320 millones de \$ en 2001 a 672 millones de \$ en 2010. Basándose en proyecciones de futuro, se espera que la IPP suponga un coste de 1000 millones de \$ en 2013 y de 1680 millones de \$ en 2020 (26).

En España, en un reciente estudio del Hospital Universitario de Granada, el coste económico global que produjo el tratamiento de la IPP de rodilla al sistema público, entre los años 2005 y 2010 fue, globalmente, de 3.202.841 €, con un coste medio por paciente de 40.542 €. En el caso de una infección aguda el coste medio por paciente se calculó en 19.270 € y de 60.257€ en el caso de una infección crónica (35).

PATOGENIA Y MICROBIOLOGÍA DE LA INFECCIÓN PERIPROTÉSICA:

Las características particulares de estas infecciones vienen determinadas por la presencia del biomaterial protésico y su interrelación con los tejidos del huésped y los microorganismos infectantes. El implante facilita la infección, que puede producirse con un inóculo bacteriano muy bajo (menos de 100 unidades formadoras de colonias/g) y por microorganismos poco virulentos y habitualmente contaminantes. Esta predisposición varía según la composición y propiedades del biomaterial. El proceso de adhesión bacteriana a la prótesis y la posterior formación de las biocapas, en las que las bacterias están aglutinadas por un polisacárido bacteriano llamado BIOFILM, ha sido ampliamente tratado en un capítulo previo de esta serie (36).

En las biocapas más profundas las bacterias están en fase “durmiente o estacionaria”, en un medio con escasa oxigenación, elevada cantidad de materiales de desecho y Ph bajo. Estas bacterias expresan una tolerancia antibiótica de carácter fenotípico, con aumento de la concentración bactericida mínima (CBM) de los antibióticos. La resistencia antibiótica derivada de las biocapas bacterianas ha sido también motivo de otro capítulo de la presente serie (37). Las biocapas se forman con notable rapidez, de manera que se consideran ya maduras a los 7 días de evolución. Existe una limitación variable de la penetración de los antibióticos, que además pueden sufrir una posible inactivación, aunque estos factores parecen tener menos significación. Este fenómeno afecta a todos los antibióticos, que pueden requerir concentraciones 500-1.000 veces superiores, pero no repercute por igual en todos ellos (38).

Así, los más afectados en el caso de *S. aureus* son los aminoglucósidos, los glucopéptidos y los betalactámicos, mientras las fluoroquinolonas, rifampicina, macrólidos, clindamicina y linezolid mantienen mejor actividad. En el caso de los bacilos gramnegativos (BGN), las fluoroquinolonas muestran la mayor actividad. También la alterada función fagocitaria en las inmediaciones del cuerpo extraño, la presencia de bacterias intracelulares y de variantes pequeñas de las colonias bacterianas (SCV) son factores importantes en la deficitaria respuesta antimicrobiana de estas infecciones. Las bacterias más superficiales se desprenden de las biocapas y, al recuperar su estado planctónico, son las responsables de los síntomas clínicos de la infección y se vuelven sensibles a los antibióticos (39). En la mayoría de ocasiones los microorganismos alcanzan la prótesis en el propio quirófano o en el postoperatorio inmediato, aunque la infección puede manifestarse mucho tiempo después.

El diagnóstico y la identificación de los microorganismos responsables de la IPP son de gran importancia. El conocer los patógenos que más frecuentemente infectan las artroplastias de cadera permite, diseñar las estrategias preventivas más efectivas (40). Entre estas estrategias, y posiblemente la más importante de ellas, está la antibioticoterapia profiláctica peroperatoria; debido al hecho de que la micro-ecología puede tener una distribución local diferente, se recomienda basar dicha antibioticoterapia profiláctica a la etiología predominante en cada área geográfica.

Pero independientemente del área geográfica de que estemos hablando y del grado de desarrollo del sistema de salud que se trate, son los cocos Gram-positivos (CGP) los principales protagonistas de las infecciones periprotésicas de cadera y esto es independiente del tipo de artroplastia (primaria o de revisión) o del tipo de infección que estemos hablando (aguda o crónica) (41).

Concretamente son los *Staphylococcus*, tanto el *Staphylococcus* plasma-coagulasa negativo (SPCN) como el *Staphylococcus aureus* (SA) los microorganismos más frecuentemente aislados en las IPP. Entre los otros cocos Gram-positivos, los *Streptococcus* están implicados en la IPP en un 4-6% de los casos 3,150. Existe cierta controversia sobre la necesidad de profilaxis durante los actos de manipulación dental para evitar la contaminación hematogena de una prótesis previamente implantada (42).

Los *Enterococcus* son cocos Gram-positivos, aerobios facultativos, antiguamente agrupados como *Streptococcus* del grupo D, y han sido reconocidos como agentes etiológicos en la IPP de cadera y rodilla entre un 3% a un 5.2% de los casos. El segundo grupo en importancia son los bacilos Gram-negativos (BGN) constituyendo del 7 al 23% de todas las IPP y produciendo, en su mayoría, infecciones agudas. Un estudio, desarrollado dentro del grupo de la REIPI (Red Española de Investigación en Patología Infecciosa), es la serie más grande publicada hasta la fecha de IPP por Bacterias Gram negativas, tratadas mediante un protocolo de desbridamiento quirúrgico, antibiótico y retención de implantes protésicos. Como conclusión, la tasa de curación global en infecciones por BGN tratadas con retención de los componentes fue de un 68% que asciende hasta un 79% si un régimen terapéutico basado en ciprofloxacino ha sido usado; demostrando así el factor pronóstico protector del uso de quinolonas en las infecciones periprotésicas producidas por BGNs (43).

Las infecciones periprotésicas por hongos son extremadamente raras, constituyendo alrededor del 1-2% de los casos. Clásicamente se ha señalado a la *Cándida Albicans* como el hongo más frecuentemente encontrado en IPP 166,167 aunque últimamente existe evidencia de un aumento de la frecuencia en el aislamiento de la *Cándida Parapsilosis* (44).

Actualmente se señala que el tercer grupo “microbiológico” en importancia tras las infecciones estafilocócicas y las infecciones por BGN son el grupo de las infecciones periprotésicas con cultivos negativos (culture negative PJI). La prevalencia de las infecciones con cultivos negativos ha sido reportada entre un 7- 12% de todas las IPP (45).

El hecho de tratar una artroplastia infectada con signos “indirectos” de infección pero sin el aislamiento de un microorganismo patógeno es per se un reto, y además supone un componente de duda tanto para el médico como para el paciente, por la incertidumbre de la seguridad del diagnóstico. Como se ha expuesto previamente, el hecho de lidiar con infecciones con cultivos negativos es perfectamente entendible si consideramos el paradigma de una infección mediada por la existencia de un biofilm bacteriano. A parte de este hecho, la administración de antibióticos en las dos semanas previas a tomar la muestra a analizar ha sido señalada como una de las principales razones de obtener un cultivo falsamente negativo (46).

FACTORES DE RIESGO DE INFECCION PERIPROTESICA.

Existen múltiples factores de riesgo identificados para la infección periprotésica por lo que es indispensable que los cirujanos tengan un conocimiento extenso de los factores modificables que afectan el proceso de cicatrización. Varios de estos factores pueden modificarse o eliminarse de manera prequirúrgica como (59).

1. Infección local o remota
2. Artritis reumatoide; por afectación metabólica sistémica y por alteración del aporte vascular en articulaciones afectadas.
3. HIV
4. Pobre higiene dental
5. Infecciones del tracto urinario
6. Diabetes mellitus.
7. Déficit nutricional con hipoproteinemia.
8. Tabaquismo
9. Anemia prequirúrgica o postquirúrgica anticipada
10. Pacientes con riesgo de *Staphylococcus aureus* metilcilino-resistente
11. Obesidad
12. Terapia actual o anterior con Corticoides.
13. Cirugía previa: osteotomías, patelectomías, anteriores artroplastias, etc.
14. Antigua artritis séptica de la articulación donde se realiza el implante.
15. Edad avanzada (superior a 80 años)
16. Hospitalización prolongada.

17. Relacionados a la técnica quirúrgica: Necrosis de piel, dehiscencia de heridas, hematoma por hemostasia poco cuidadosa, duración del tiempo quirúrgico, técnica quirúrgica incorrecta.

18. Ser portador de staphylococcus aureus

PORTADORES DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS E INFECCION PERIPROTESICA.

STAPHYLOCOCCUS AUREUS:

Los estafilococos son cocos gram positivos, no formadores de esporas, que crecen bien a 37 °C en medios de Cultivo habituales, y con tendencia a agruparse en racimos, en especial cuando crecen en medios sólidos. Pertenecen a la Familia *Micrococcaceae* (cocos gram positivos, Catalasa positivos) Que contiene dos géneros, El género *Micrococcus* y el *Staphylococcus*, que se distinguen por la capacidad de producir ácido de la glucosa en anaerobiosis de este último. Es capaz de tener un metabolismo aeróbico o anaeróbico, está encapsulado por una pared celular compuesta de polisacáridos, peptidoglicanos, ácido teicoico y proteína A (47)

S.aureus posee una proteína con dos componentes de pesos moleculares 60000 y 197000 que se unen específicamente a la fibronectina, glicoproteína de alto peso molecular que se encuentra en las superficies mucosas. Esta adherencia es independiente de la proteína A o del ácido teicoico contenido en la pared celular estafilocócica. La adherencia de los microorganismos gram negativos no depende de la fibronectina, lo que explica el que sean infrecuentes colonizadores de la mucosa nasal. También se cree que está mediada por el factor de aglutinación B, una proteína superficial encontrada en *S. aureus*, que se añade a la loricrina, una proteína de superficie que se encuentra en células epiteliales de las narinas anteriores, el ácido teicoico es otro importante factor bacteriano responsable de la adherencia (48). Otros factores que pueden influir en la colonización nasal son factores locales como producción de inmunoglobulinas, aunque en pacientes con hipogammaglobulinemias con déficit de IgG e IgA, no se ha encontrado mayor tasa de colonización que en población normal y la interferencia de la flora bacteriana preexistente también puede influir en la colonización (47).

El estado de portador ha sido relacionado con ciertos antígenos de histocompatibilidad, y hay autores que piensan que una particular cepa parece adaptarse a un particular huésped, y así el estado de portador puede depender de una interacción entre cepa y huésped. Se ha descrito la existencia de una relación entre el tamaño del inóculo de *S.aureus* y la probabilidad de adquisición nasal de este microorganismo (47).

PORTADORES:

S.aureus forma parte de la flora habitual de piel y mucosas de gran parte de sujetos sanos, siendo las fosas nasales el principal reservorio en el adulto, de donde puede diseminarse a la piel o transmitirse de una persona a otra, haciendo a estas personas como estado de portadores de *staphylococcus aureus*. Se pueden encontrar tres

patrones en el estudio longitudinal del estado de portador nasal de *S.aureus* en población adulta. Portadores persistentes (10-20%), siempre colonizados, y con frecuencia mantienen el mismo fagogrupo por meses o años. Portadores intermitentes (60-80%), a menudo por cepas pertenecientes a distintos fagogrupos. No portadores (10-20%), nunca colonizados (49,50).

Esto da lugar a que en cortes de prevalencia se encuentren tasas de portadores nasales que oscilen del 20 al 50%. Factores que influyen en la prevalencia de colonización nasal por *S.aureus* son la raza, la edad y la exposición a antibióticos en el medio ambiente hospitalario, encontrándose tasas particularmente elevadas en niños de 5 a 7 años, enfermeras y neonatos hospitalizados. Se informa un 12% de portadores nasales entre población base, un 25% en personal hospitalario, un 35% en diabéticos insulino dependientes y adictos a drogas por vía parenteral (por razón desconocida), un 60% en pacientes sujetos a hemodiálisis y un 75% en pacientes con enfermedad dermatológicas. Como factores que pueden influir en el estado de portador, se ha descrito una especial afinidad de *S.aureus* por las células del epitelio nasal de portadores (51).

Los reservorios anatómicos secundarios de las colonias de *S. aureus* También se han identificado e incluyen la orofaringe, las axilas, la ingle, Perineo, frente y cuello, probando estos Los reservorios secundarios pueden aumentar la detección del estado portador; sin embargo, la utilidad clínica y económica de agregar estos reservorios anatómicos adicionales como sitios de recolección de *S. aureus* probablemente dependerá de la prevalencia de SARM en los La población de pacientes (48).

FACTORES DE RIESGO PARA SER PORTADOR:

Se han descrito ciertos factores de riesgo para ser portador nasal asintomático: principalmente ser parte del personal de salud, el cual se ha encontrado que es portador en aproximadamente 7%. Además se incluye edad avanzada (mayor de 60 años), sexo (ser hombre), hospitalizaciones previas y enfermedades concomitantes. En un estudio realizado por Hidron AI y colaboradores en el 2005, se encontró que el uso de antibióticos sistémicos en los últimos tres meses aumentó el riesgo (OR 2.5; CI 95% 1.2-5.0), y en otro estudio se vio que especialmente las quinolonas aumentaban el riesgo. También se ha descrito que tener una enfermedad nasal, como rinitis alérgica o sinusitis crónica, es considerado factor de riesgo para ser portador nasal, puesto que si el personal médico tiene enfermedades nasales estará constantemente tocándose la nariz y, si no existen los cuidados adecuados como el lavado de manos, éste se convertirá en un transmisor del germen patógeno. Otros factores de riesgo identificados para ser portador son: estar sometido a hemodiálisis o diálisis peritoneal periódica, ser adicto a drogas intravenosas, ser portador de VIH (87). En un estudio realizado por Daeschlein G y colaboradores en el 2006, se encontró que la diabetes era también un factor de riesgo (OR 1.82). Si bien es cierto que se ha descrito la erradicación de portadores nasales del personal de salud, existen diferentes tendencias. Los Comités de Microbiología e Investigaciones Científicas no recomiendan dar tratamiento a los portadores nasales asintomáticos; pero en el caso de presentarse una epidemia de infecciones por en los pacientes, se le dará tratamiento (dosis corta de mupirocina intranasal) al personal de salud que sea portador nasal de esta bacteria, con el propósito de evitar la cadena de transmisión (52).

PROPORCIÓN DE PACIENTES PORTADORES EN EL MUNDO:

Se ha documentado en diferentes lugares del mundo la proporción de pacientes portadores de staphylococcus aureus nasal tanto metilcilino sensibles como resistentes, donde coinciden en valores mayores al 20% llegando hasta el 36 % como lo es en lugares como Suiza (48). Figura. 1. Pero desconocemos el estado actual de nuestra población atendida en el Instituto del Seguro Social mexicano, exactamente los pacientes atendidos en el servicio de reemplazo articular del hospital HGR2 Villa Coapa.

Figura 1.

TABLE I Geographic Prevalence of MSSA and MRSA Nasal Colonization					
Study	Geographic Location	Patient Population	No. of Patients	MSSA Nasal Colonization Rate* (No.)	MRSA Nasal Colonization Rate (No.)
Berthelot et al. ³¹ (2010)	France	Orthopaedic patients on day of hospital admission	3908	20.2% (790)	0.6% (23)
Yano et al. ²³ (2009)	Japan	Orthopaedic patients on day of hospital admission	2423	NR	2.6% (63)
Gorwitz et al. ³² (2008)	Multiple sites in U.S.	National Health and Nutrition Examination Survey participants	9004	28.7% (2442)†	1.5% (208)†
Price et al. ³⁰ (2008)	Western U.S.	Orthopaedic outpatients	284	28.5% (81)	1.8% (5)
Mertz et al. ³³ (2007)	Switzerland	Inpatients, health-care workers, and blood donors	2966	36.5% (1082)	0.6% (18)

*NR = not reported. †These numbers are the weighted percentages as given in Gorwitz et al.

DETECCIÓN Y DESCOLONIZACIÓN DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS:

La detección y descolonización de Staphylococcus aureus en pacientes portadores es un punto muy importante primero debido a que los costos asociados con el tratamiento de infecciones debido a organismos resistentes a la Meticilina son 1,5 veces mayor en comparación con los organismos sensibles (53). Y porque los portadores nasales de Staphylococcus aureus sensible a Meticilina (MSSA) también tiene un mayor riesgo de SSI. En un gran estudio multicentrico aleatorizado, el riesgo de desarrollar un Infección por S. aureus en pacientes portadores de MSSA que fueron descolonizados al ingresar al hospital (pomada nasal de mupirocina y jabón de clorhexidina) se redujo en casi un 60% en comparación con el placebo - una reducción significativa de 7.7 a 3.4% (54). El transporte nasal de MSSA es común (20%) y los hospitales del Reino Unido están empezando a descolonizar los portadores de pacientes antes del reemplazo de articulaciones y esto ha demostrado ser costo efectivo (49).

Teniendo en cuenta los diferentes factores de riesgo que existen para producir una infección periprotésica, y que su origen es multifactorial, es importante conocer en cuales podemos actuar o intervenir logrando así una disminución del riesgo de presentación de infección periprotésica. Conociendo que el germen más frecuente es el staphylococcus aureus en la mayoría de las series y que existe una importante proporción de este que

es metilcilinoresistente, es importante conocer el estado actual de nuestra población y si esto también se está condición también se está presentando (55).

Ser portador de staphylococcus aureus nasal es de los principales factores de riesgo incluso un factor de riesgo independiente para la infección periprotésica a pesar de esto no se considera la realización de estudios de cultivo nasal como protocolo, para rastrear a los portadores con el fin de realizar un protocolo prequirúrgico dirigido, a la erradicación del mismo para disminuir la incidencia de infecciones periprotésicas por esta razón decidimos comprobar si nuestra población también padece de esta eventualidad la cual sería candidata para ser agregada en los protocolos institucionales, donde se incluya detección de pacientes portadores mediante cultivo de hisopado nasal y erradicación a pacientes portadores (56).

El método de recolección de la muestra mediante hisopado los cuales pueden ser secos o humedecido con solución salina estéril según lo indicado por el fabricante. La técnica de muestreo nasal frotando el hisopo en las narinas anteriores de cada fosa nasal durante cinco segundos. Puede ser procesada para realización de cultivo, o para realización de reacción en cadena de polimerasa, la primera opción es la menos costosa y es la que realizamos en nuestro estudio (48).

El pilar del tratamiento es la descolonización estafilocócica con Mupirocina, que actúa sobre la síntesis de proteínas bacterianas a través de la Inhibición de la isoleucil-ARNt sintetasa bacteriana. La Mupirocina es eficaz contra la mayoría de los estafilococos, estreptococos, Haemophilus Influenzae y Neisseria gonorrhoeae y ha sido Utilizado por más de dos décadas como una descolonización segura, confiable y efectiva Agente. Es el único agente aprobado por la FDA para descolonización nasal de S. aureus. Está disponible como pomada nasal al 2% en una base de parafina, que se aplica intranasalmente dos veces al día para un curso de tratamiento de cinco días antes del día de la cirugía. La eficacia de la mupirocina en la descolonización de portadores nasales de S. aureus se mostró en un metanálisis que se encontró una tasa de éxito de hasta el 94% a la semana, que disminuyó a 65% después de al menos dos semanas de seguimiento (48).

Los riesgos de fracaso asociados a la colonización en múltiples sitios anatómicos, hospitalización y resistencia bacteriana a la mupirocina. Un protocolo de descolonización consistente en un curso de cinco días de mupirocina nasal y una ducha preoperatoria de clorhexidina demostró ser duradera en 72,2% de los pacientes portadores de staphylococcus metilcilino sensibles y 61,5% Pacientes con staphylococcus metilcilino resistentes en una media de 155 días después de la cirugía. El tratamiento con Mupirocina no se recomienda para el tratamiento prequirúrgico empírico en pacientes sin vigilancia debido al riesgo potencial de aumento de resistencia bacteriana de la presión de selección (48).

Los agentes tópicos como la clorhexidina o el lavado corporal de triclosan son recomendados por el CDC para la preparación prequirúrgica de la piel de pacientes portadores ya que se ha demostrado que disminuyen la cantidad de estas bacterias en piel. A menudo se utilizan como adyuvantes de mupirocina en los protocolos de descolonización para reducir la densidad en sitios extra-anatómicos. Toallitas de

clorhexidina al 2 por ciento han sido introducidas recientemente para mejorar la facilidad de administración y se ha demostrado que son tan eficaces como el 4% de clorhexidina en la reducción de los recuentos bacterianos de la piel (48).

IMPACTO ECONÓMICO DE LA DETECCIÓN Y DESCOLONIZACIÓN:

Un estudio reciente utilizando datos de la muestra nacional de pacientes hospitalizados se estimó la tasa de infección articular periprotésica 2% para artroplastia total primaria de cadera y 2,4% para la artroplastia total primario de rodilla. Los costes asociados al tratamiento de Infecciones en el sitio quirúrgico profundo que requieran revisión de la artroplastia total de cadera o de rodilla se han estimado en \$ 60.000 a \$ 110.000, Con una infección articular periprotésica con staphylococcus aureus metilcilino resistente que cuesta casi dos veces y con una hospitalización asociada que es dos veces más largo que una infección por germen no resistente a la metilcilina. Por lo tanto, la prevención de la infección articular periprotésica estafilocócica tiene la potencial para dar lugar a importantes ahorros de costos (53, 30).

En conclusión los principales patógenos asociados con la infección superficial y profunda del sitio quirúrgico después de la artroplastia total de cadera o rodilla son predominantemente S. aureus y Staphylococcus Coagulasa negativo. La prevalencia comunitaria de staphylococcus sensible a metilcilina ha estado aumentando en la última década, y la colonización del paciente con S. aureus ha demostrado ser un factor de riesgo independiente para el desarrollo de una infección del sitio quirúrgico después de una artroplastia total de cadera o rodilla (56). La selección y administración apropiadas de los antibióticos para la artroplastia total de cadera y rodilla deben basarse de acuerdo a los resultados de la colonización preoperatoria, y factores relacionados con el antibiograma. La literatura actual sugiere que el cribado y la descolonización de S. aureus son de bajo riesgo, y una rentable intervención que puede reducir el riesgo de Infección del sitio quirúrgico por estafilococo después de la artroplastia total de cadera y rodilla (57).

La reunión de consenso internacional sobre la infección periprotésica recomendó la vigilancia universal y descolonización para pacientes portadores que serán llevados para artroplastia total de cadera o de rodilla, reconoció que tales programas reducen las tasas de Infección del sitio quirúrgico (acuerdo del 85%), con mupirocina como agente más aceptado utilizado para la descolonización (acuerdo del 80%), y que debería considerarse la posibilidad de realizar el cribado y la descolonización de S. aureus una parte del estudio preoperatorio estándar de los pacientes sometidos a artroplastia de cadera o de rodilla (Tabla 1) (58).

Tabla 1.

Recommendation	Grade*
Preoperative <i>S. aureus</i> screening and decolonization with mupirocin and chlorhexidine bathing reduces rates of surgical site infection after total hip and knee arthroplasty.	B (Level I, II, and III studies with some conflicting results)
*Grade is based on the system described by Wright et al. ⁸¹ .	

PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES PERIPROTESICAS.

La infección periprotésica es de origen multifactorial en la cual intervienen todos los factores de riesgo mencionados, sobre los cuales se debe actuar para lograr disminuir al máximo el riesgo de presentar una infección periprotésica, donde uno de los principales factores sobre los que podemos actuar es sobre los pacientes portadores de *Staphylococcus aureus* los cuales se deben detectar y manejar previo a la cirugía, del cual hemos hablado en profundidad previamente. (48, 54, 56, 58, 60, 61, 62,63).

Otra de las principales medidas preventivas que es la profilaxis antibiótica. La razón científica para la administración de la profilaxis antibiótica es para reducir la probabilidad de desarrollar una infección periprotésica, eliminando posibles infectando organismos que pueden llegar al sitio quirúrgico a través de la contaminación durante el procedimiento. El tiempo y dosis de un antibiótico debe ajustarse para superar la concentración mínima inhibitoria para el organismo durante el tiempo de operación (64). Algunos autores creen que el momento óptimo para administrar antibióticos, dependiendo de su infusión tiempo, es dentro de 1 o 2 horas antes del tiempo de incisión, mientras que otros enfatizar la aplicación de la dosis justo antes del tiempo de incisión (65,66). Los Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos (AAOS), el CDC y el ICG respalda la administración de antibióticos una hora antes cirugía. El objetivo es infundir por completo el antibiótico profiláctico dentro de una hora antes del tiempo de incisión. Por lo tanto, la administración de antibióticos con tiempo de infusión prolongado como vancomicina y las fluoroquinolonas deben comenzar antes. Las pautas múltiples enfatizan que el antibiótico peroperatorio debe suspenderse dentro de las 24 horas después del final de la operación (67).

El antibiótico profiláctico óptimo debe ser bactericida, no simplemente bacteriostático; ejemplos incluyen penicilina, cefalosporina, vancomicina, o aminoglucósidos. Una cefalosporina de primera o segunda generación (cefazolina o cefuroxime) puede usarse para la profilaxis debido a un amplio rango de acción, excelente perfil de distribución en diferentes tipos de tejidos y rentabilidad. Estos antibióticos son efectivos contra organismos Gram-positivos. Glicopéptidos tales como teicoplanina y vancomicina se han introducido como razonables alternativas, aunque tienen un estrecho espectro de acción con actividad mínima contra bacterias Gram-negativas (68). Sin embargo, la literatura reciente Sugirió que la profilaxis antibiótica actual en pacientes que son llevados a artroplastia total de cadera o rodilla con cefalosporinas es activo contra solamente 42% a 46% de los patógenos asociados con infecciones del sitio quirúrgico después de la artroplastia de rodilla (48).

Se deben manejar todos los factores de riesgo, lo que se puedan modificar de manera prequirúrgica, como una adecuada valoración de higiene dental en busca de focos sépticos dentales y su manejo previo, detección de infecciones urinarias y su control previo, control adecuado de diabetes mellitus con la no realización de procedimientos quirúrgico con cifras mayores de 200 mg/dl, suspensión de medicación inmunosupresora donde priman los corticoesteroides, busca de focos infecciosos cutáneos a distancia, mejora del estado nutricional previo a evento quirúrgico disminución de peso en paciente obesos, y detección de *Staphylococcus aureus* nasal mediante cultivo, para realización de erradicación bacteriana que ha demostrado ser un factor de riesgo independiente para

generación de infección periprotésica y que puede aumentar el riesgo de esta hasta 5.8 veces, detección de gérmenes metililino resistente que requerirán profilaxis antibiótico con vancomicina y no solamente con cefalosporinas. (85,86)

Basado en Las recomendaciones de AAOS e ICG, la vancomicina debe elegirse como agente profiláctico, para pacientes documentados como portadores de *Staphylococcus aureus*, en pacientes institucionalizados, pacientes con verdadera anafilaxia reacción a la penicilina y a los trabajadores de la salud (48, 68).

DIAGNOSTICO DE INFECCION PERIPROTÉSICA.

El diagnóstico definitivo y seguro de infección periprotésica es imperativo para instaurar el tratamiento más adecuado; pero sigue siendo difícil por la inexistencia de una prueba diagnóstica única que pueda ser utilizada como patrón oro. Debido a esto, diferentes criterios diagnósticos han sido usados por los investigadores haciendo la comparación de los resultados difícil por la no homogeneidad de los criterios que definen la IPP (69).

Para intentar solucionar este problema, se han propuesto, por parte de dos organizaciones diferentes, la MSIS (Musculo-Skeletal Infection Society) y la IDSA (Infectious Diseases Society of America), unos criterios diagnósticos que puedan convertirse en una definición de IPP internacionalmente aceptada. Estas definiciones, recientemente, han sido sometidas a votación por parte de expertos en infección periprotésica reunidos en Filadelfia en Agosto de 2013 en un intento de llegar a un consenso internacional (70).

A. La **MSIS** (Musculo-Skeletal Infection Society) conformó un grupo de trabajo para establecer una propuesta de definición de IPP. Los resultados de dicho grupo de trabajo han sido publicados en 2011 (70). Según dicha asociación el diagnóstico definitivo de IPP se establece cuando:

1) Se cumple cualquiera de los siguientes **2 CRITERIOS MAYORES:**

- a) Existencia de un trayecto fistuloso que comunica con la prótesis.
- b) Aislamiento del mismo microorganismo en al menos 2 muestras de tejido periprotésico o líquido sinovial.

2) O cuando se cumplen 4 de los siguientes **6 CRITERIOS MENORES:**

- a) Velocidad de sedimentación globular y Proteína-C-reactiva elevada.
- Elevación del recuento de leucocitos en el líquido articular.
- c) Elevación del % de PMN en el líquido articular.
- d) Existencia de pus dentro de la articulación afectada.
- e) Aislamiento de un microorganismo en una única muestra de tejido intraoperatorio o líquido articular.
- f) Existencia de ≥ 5 PMN por HPF observado en ≥ 5 HPF (x400 de magnificación).

B. La IDSA (Infectious Diseases Society of America) en 2013 publicó su propuesta de definición de IPP “segura”. (70). Según ésta el diagnóstico definitivo de IPP se establece cuando se confirma cualquiera de los siguientes **4 CRITERIOS**:

- 1) Existencia de un trayecto fistuloso que comunica con la prótesis.
- 2) Existencia de pus, sin otro origen conocido, dentro de la articulación protésica.
- 3) Aislamiento del mismo microorganismo en al menos 2 muestras de tejidos periprotésicas separados o de muestras de líquido articular obtenido de la articulación afectada.
- 4) La presencia de inflamación aguda durante el estudio histológico del tejido periprotésica.

Aunque las definiciones puedan variar entre sí (**Fig.2**), un estudio reciente ha demostrado una elevada concordancia entre las definiciones de infección periprotésica de la IDSA y de la MSIS (71).

Fig. 2.

Sumario de los diferentes ítems valorados en las propuestas de definición de IPP: MSIS, ICM e IDSA. Únicamente la existencia de una **fístula crónica** y la **identificación del microorganismo en ≥ 2 muestras** son consideradas evidencia definitiva de infección en las 3 propuestas. Reproducido de Tande and Patel (72).

Criterion	Definition of prosthetic joint infection					
	Musculoskeletal Infection Society		International consensus		Infectious Diseases Society of America	
	Definitive evidence	Supportive evidence	Definitive evidence	Supportive evidence	Definitive evidence	Supportive evidence
Sinus tract communicating with the prosthesis	x		x		x	
Identical microorganisms isolated from 2 or more cultures	x		x		x	
Purulence surrounding the prosthesis		x			x	
Acute inflammation upon histological examination of periprosthetic tissue		x		x		x
Single culture with any microorganism		x		x		
Single culture with a virulent microorganism						x
Elevated synovial fluid leukocyte count ^a		x		x		
Elevated synovial fluid neutrophil percentage		x		x		
Elevated serum ESR and CRP values		x		x		

Como podemos observar, la definición de la IPP es un concepto en desarrollo, que irá variando a medida que actualice la evidencia científica disponible. Todas estas propuestas de definición de IPP advierten que se someterán a futuras revisiones para ir incorporando nuevos datos y test diagnósticos que la evidencia científica vaya validando. Es decir, es una definición en evolución (72).

TRATAMIENTO DE LA INFECCION PERIPROTESICA.

Una vez que el diagnóstico de infección periprotésica ha sido establecido las características de la infección deben ser consideradas para dictar el tipo de tratamiento más adecuado. Las diferentes opciones terapéuticas que existen actualmente en el campo de la IPP se resumen en la tabla 2 (73).

Tabla 2.

Opciones terapéuticas en la infección periprotésica de cadera y rodilla.

A) TRATAMIENTO ANTIBIOTICO SUPRESIVO.
B) DESBRIDAMIENTO, ANTIBIOTICOS, RETENCION IMPLANTE (DAIR) - IRRIGACION Y DESBRIDAMIENTO (I&D).
C) RECAMBIO PROTESICO (EXCHANGE ARTHROPLASTY).
EN 1 TIEMPO (DIRECT EXCHANGE ARTHROPLASTY).
EN 2 TIEMPOS (STAGED EXCHANGE ARTHROPLASTY).
D) ARTRODESIS (rodilla).
E) ARTROPLASTIA DE RESECCION (cadera >> rodilla).
F) AMPUTACION.

A. TRATAMIENTO SUPRESIVO AISLADO:

Es decir administrar un tratamiento antibiótico oral durante un periodo indeterminado de tiempo sin asociar un gesto quirúrgico de desbridamiento. Esta opción solo se contempla en aquellos casos donde, por la situación fisiológica del paciente, la cirugía está médicamente contraindicada. Otra variante del tratamiento supresivo se refiere al mantener de forma indefinida un tratamiento antibiótico oral tras un gesto quirúrgico de desbridamiento; esta es una opción en aquellos casos donde existen dudas sobre la erradicación del proceso infeccioso tras la cirugía y donde la recidiva se considere altamente comprometedor para el paciente (73).

B. DESBRIDAMIENTO, ANTIBIÓTICO Y RETENCIÓN DEL IMPLANTE:

El DAIR, también conocida como Irrigación-Desbridamiento (I&D), es una opción atractiva en aquellos casos donde la infección es diagnosticada de forma precoz y con una corta duración de los síntomas. Sería la opción en aquellas infecciones agudas (postoperatorias o hematógenas) donde presuponemos que todavía no existe un biofilm funcional. En el caso de tener éxito permitiría salvar el implante con un cirugía “menor” y sometiendo al paciente y al sistema de salud a un menor esfuerzo. Pero actualmente existe gran controversia sobre la utilidad real de este abordaje terapéutico y sus indicaciones. Incluso se discute si el fracaso de un primer intento de DAIR puede comprometer el éxito de futuros tratamientos de revisión protésica. Básicamente el tratamiento consiste en realizar un desbridamiento agresivo de la cavidad articular, el cambio de las partes móviles protésicas y la irrigación con un elevado volumen de líquido, seguido con un curso de antibióticos sistémicos dirigidos y con actividad frente al biofilm (73). Precisamente en la reciente reunión de consenso internacional celebrada en Filadelfia en Agosto de 2013 el autor de la presente tesis estuvo en el grupo de trabajo dedicado a establecer consenso en el tratamiento mediante “irrigación y desbridamiento”. Finalmente la indicación consensuada fue que la I&D tiene indicación en las infecciones agudas postoperatorias que ocurren en los 3 primeros meses tras la implantación y con una duración de los síntomas de < de 3 semanas (74).

C. RECAMBIO PROTÉSICO:

Como hemos explicado en la introducción histórica de la IPP, la impresión de que si se quiere controlar la infección de una prótesis se han de eliminar los componentes infectados, aparece desde el mismo origen del problema. Posteriormente la teoría del biofilm ha dado una explicación a esta impresión empírica. La opción de colocar un nuevo implante es la lógica si queremos recuperar la función y la calidad de vida de nuestros pacientes. Desde los primeros reportes de esta “exchanged arthroplasty” (76) ha habido dos opciones sobre el “timing” con que esta nueva prótesis debe ser implantada; es decir, o bien durante la misma cirugía de desbridamiento (recambio en 1 tiempo) o dejando un periodo intermedio donde se intenta controlar la infección para luego reintervenir y colocar la prótesis definitiva (recambio en 2 tiempos). Hay que señalar que la discusión de qué abordaje es preferible continúa hasta nuestros días (75).

Desde el punto de vista del tratamiento de una infección periprotésica crónica disponemos pues de estas dos opciones:

C.1. Recambio en 1 tiempo:

En esta opción se realiza el desbridamiento articular, se eliminan los componentes protésicos y el cemento acrílico si lo hubiera, se irriga profusamente la articulación y se implanta la nueva prótesis durante el mismo acto quirúrgico, seguido por un curso de antibióticos sistémicos dirigidos (76). Es la opción preferida en algunos grandes centros Europeos como la HELIOS ENDO-Klinik de Hamburgo, que presenta una gran experiencia y excelentes resultados usando este tipo de abordaje. El éxito de esta terapia supone diversas ventajas potenciales: **1)** el realizar un único acto quirúrgico supone un menor coste para el paciente y para el sistema de salud, **2)** el no necesitar un tiempo de inmovilización o de espaciador representa una mejor y más rápida recuperación funcional para el paciente y un menor impacto en su calidad de vida. Este abordaje, desde un punto de vista fisiopatológico, supone implantar la nueva prótesis en un **lecho quirúrgico no estéril** con el consecuente riesgo de perpetuar la infección; para intentar disminuir este riesgo se ha propuesto que el desbridamiento sea muy agresivo y asociarlo al uso de antibióticos locales dirigidos a la bacteria patógena, normalmente en forma de implantes cementados con antibióticos (14). De todas formas, la obligatoriedad del uso de cemento con antibiótico es controvertida, con otros grupos logrando también muy buenos porcentajes de erradicación usando implantes no cementados, sin utilizar antibiótico local o bien usando aloinjerto óseo impregnado con antibióticos e implantes no cementados (76). Las posibles contraindicaciones a este tipo de tratamiento serían la de no tener la identificación preoperatoria del microorganismo patógeno, la infección por bacterias multi-resistentes solo sensibles a antibióticos muy tóxicos o sin acción sobre el biofilm, la presencia de infección sistémica, la existencia de fístulas o un muy mal estado de las partes blandas (75). Hay que señalar que el recambio protésico en un tiempo se ha propuesto en los últimos años como una atractiva opción terapéutica en casos de IPP aguda con implantes no cementados, en un intento de mejorar los resultados obtenidos con el DAIR.

C.2. Recambio en 2 tiempos:

El recambio protésico en dos tiempos, o estudiado, supone el estándar internacional de tratamiento de una infección periprotésica crónica de cadera o de rodilla (21, 73, 75). Este tipo de tratamiento se fundamenta en dos intervenciones separadas y con objetivos distintos; durante el primer tiempo y en la denominada “*spacer-stage*” se intenta conseguir la erradicación de la infección, para, posteriormente, en el segundo tiempo quirúrgico, proceder a implantar una nueva prótesis en un lecho quirúrgico libre de infección (21). En resumen, durante el denominado primer tiempo se procede a retirar los implantes y todo el cemento acrílico si lo hubiera, se realiza un extenso desbridamiento de los tejidos no viables y del hueso afectado, una sinovectomía radical, fresado del canal medular si han existido vástagos previos y se irriga con un elevado volumen de líquido. Posteriormente se procede a colocar un espaciador de cemento con antibiótico/s dirigido a la bacteria/s patógenas y se cierran los tejidos y la piel (**Fig.3**). Posteriormente y durante la “*spacer stage*” el paciente es sometido a un curso de antibióticos dirigidos a los microorganismos patógenos aislados en las muestras intraoperatorias. Una vez que el paciente ha terminado la terapia antimicrobiana seleccionada y cuando la infección se considera controlada, se procede a realizar el segundo tiempo, donde se extrae el espaciador de cemento, se vuelve a realizar un nuevo desbridamiento e irrigación profusa y se implantan los componentes protésicos de revisión (77).

Un hecho de una gran importancia es que el porcentaje de éxito obtenido con el recambio protésico en dos tiempos ha ido disminuyendo con el tiempo. Desde los primeros estudios de Insall 56 o Booth 69 en los que reportaban porcentajes de éxito con una revisión en dos tiempos > 95%, los porcentajes de erradicación han ido cayendo como consecuencia de que cada vez la población con IPP es más anciana, con más comorbilidades y que cada vez nos enfrentamos a cepas bacterianas más resistentes. Actualmente podemos decir que un porcentaje de erradicación de alrededor del 80% son números más realistas (78).

JUSTIFICACION

La infección de una articulación protésica, también denominada infección periprotésica (IPP) es definida como aquella infección que afecta al implante protésico articular y a los tejidos adyacentes y es una complicación devastadora que cada vez es más frecuente debido al incremento de la población senil y de sus comorbilidades y por ende al aumento de los procedimientos de sustitución articular (20, 72, 79).

Ésta presenta una baja incidencia, que se estima, menor al 3% aunque puede alcanzar cifras mucho más elevadas en casos de artroplastias de revisión 5,6. La IPP de rodilla es, actualmente, la principal causa de fracaso de una artroplastia total de rodilla, suponiendo el 25,2% de ellas (29, 31).

El desarrollo de herramientas seguras de diagnóstico y métodos efectivos de tratamiento es muy importante y ha sido ampliamente estudiado con el fin de lograr prevenir al máximo el desarrollo de una IPP, puesto que se ha estimado en los próximos 20 años un aumento del 673% en el número de artroplastias primarias de rodilla y del 174% en las artroplastias de cadera en los EUA (32). Por la tanto, en los próximos años la IPP alcanzará dimensiones de epidemia con un aumento global de la tasa de infección (sumando artroplastias primarias y revisiones) que alcanzará el 6,8% en rodilla y el 6,5% en cadera, esto pensando en un países de primer mundo como EUA, situación que será también evidente en la población maneja en el IMSS (33).

Además del compromiso tan grande en salud y calidad de vida que produce esta complicación produce a nuestros pacientes, la infección periprotésica supone un altísimo costo a los ya caros sistemas de salud. Los datos más referenciados provienen del sistema de salud estadounidense, que aunque no es exactamente extrapolable al nuestro, nos da una idea de la gravedad del problema. Según un informe del 2012, los gastos hospitalarios estimados derivados de las IPP aumentaron de 320 millones de dólares en 2001 a 672 millones de dólares en 2010. Basándose en proyecciones, se espera que la IPP suponga un coste de 1680 millones de dólares en 2020 (29). Y Si analizamos la casuística española, en un reciente estudio del Hospital Universitario de Granada, el costo económico global que produjo el tratamiento de la IPP de rodilla al sistema público andaluz, entre los años 2005 y 2010 fue, globalmente, de 3.202.841 €, con un costo medio por paciente de 40.542 €. En el caso de una infección aguda el costo medio por paciente se calculó en 19.270 € y de 60.257€ en el caso de una infección crónica (35). Y estudios recientes han demostrado que el IPP produce una mayor mortalidad en los pacientes que muchos cánceres (33). Todo esto no hace mirar un punto antes que se instaure el proceso infeccioso el cual es que hacer para lograr evitarlo, Por esta razón todos los esfuerzos deben encaminados a estudiar y encontrar métodos efectivos para la prevención de la infección periprotésica, que estén al alcance y se puedan instaurar en los servicio de reemplazo articular del IMSS.

Existen muchos factores sobre los cuales se puede intervenir para prevenir la presencia de una IPP tales como adecuada valoración clínica preoperatoria para descartar cualquier tipo de infección local o sistémica, piel intacta y sana del sitio de abordaje, suspensión de medicación inmunosupresora en artritis reumatoidea tales como los

modificadores de la enfermedad, control adecuado de diabetes mellitus, optimizar a los pacientes con afecciones crónicas tales como enfermedad renal crónica, enfermedad hepática, anemia crónica, VIH las cuales requerirán manejo multidisciplinario prequirurgico, modificación del estado nutricional como obesidad y desnutrición, dados que ambos aumentan el riesgo, y últimamente se ha dado una gran importancia a los portadores de staphylococcus aureus, convirtiéndose en uno de los principales factores de riesgo sobre el cual se puede también intervenir (80). Siendo este último factor el punto a estudiar en el presente estudio (81, 82, 83, 84).

Ya conocido que es el staphylococcus aureus el principal agente involucrado en la IPP, y sabiendo que ser portador de staphylococcus aureus nasal es de los principales factores de riesgo incluso un factor de riesgo independiente para la infección periprotésica (55), y que los clones de staphylococcus aureus cultivados en hisopados nasales son los mismos después encontrados en los cultivos de infecciones periprotésicas de estos paciente portadores y que el hecho de ser portador aumenta el riesgo de IPP 5.8 veces más (85), por eso la importancia de reconocer a los pacientes portadores, en quienes los principales focos eran a nivel nasal y en piel de cuello, axilas, ingle y frente, encontrando cifras desde el 20 hasta el 50 % de pacientes portadores previo a eventos quirúrgico, en estudios europeos y estadounidenses (48, 54, 60, 61, 62, 63). Pero desconocemos si este evento se presenta también en nuestra población, y si es el staphylococcus es el principal agente infectante y si existen tasas tan altas de pacientes portadores de staphylococcus aureus y staphylococcus aureus metilcilino resistente en nuestra población que va a ser sometida a eventos quirúrgicos ortopédicos como artroplastias de rodilla y cadera y si esta condición está aumentando la incidencia de infecciones periprotésicas, como para poder pensar en actuar sobre este factor de riesgo, diagnosticando esta condición de portador y recomendando su erradicación como parte de un protocolo prequirurgico inicialmente del servicio de reemplazo articular de nuestro hospital HGR2 Villa Coapa, el cual alcanza cifras cercanas a las 1000 prótesis al año, y posteriormente poderlo extender a los demás hospitales del IMSS.

Se ha demostrado la gran disminución de costos al sistema de salud al incluir en sus protocolos prequirurgicos el diagnóstico y la erradicación de staphylococcus aureus en pacientes portadores por la influencia que esto tiene al disminuir la incidencia de infecciones periprotésicas siendo un método relativamente sencillo y fácil de aplicar (57). Por lo tanto decidimos estudiar nuestra población para conocer la incidencia de infección periprotésicas temprana de rodilla en pacientes portadores de staphylococcus aureus nasal, así como la incidencia de pacientes portadores y portadores también de staphylococcus aureus metilcilino resistente y su correlación con otros factores de riesgo.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es la incidencia de infección periprotésica de rodilla en portadores de staphylococcus aureus nasal?

HIPOTESIS DE TRABAJO

Existe una mayor incidencia de infección periprotésica temprana de rodilla en pacientes portadores de staphylococcus aureus nasal.

OBJETIVOS

GENERAL:

Conocer la incidencia de infección periprotésica temprana en pacientes portadores de staphylococcus aureus nasal.

ESPECIFICOS:

1. Conocer la incidencia de portadores de estafilococo aureus en los pacientes de consulta externa del servicio de reemplazo articular del hospital general regional n°2 "villa Coapa" que serán programados para manejo quirúrgico mediante artroplastia total de rodilla.
2. Determinar la incidencia de staphylococcus aureus metilcilino resistente "sarm" entre los pacientes portadores de estafilococo aureus.
3. Buscar relación entre otros factores de riesgo y la presencia de infección periprotésica temprana en pacientes operados de artroplastia total de rodilla.
4. Poder incluir en el protocolo prequirurgico de reemplazo articular de la institución, la realización de cultivo de hisopado nasal para detección de staphylococcus aureus, y posterior erradicación prequirurgica del mismo.
5. Contar con una base de datos para futuros estudios de mayor tiempo de seguimiento y determinar la relación entre portador de staphylococcus aureus e infección periprotésica retardada y tardía.
6. Servir como punto de partida para futuros estudios de ensayo clínico controlado donde se intervenga específicamente este factor de riesgo.
7. Demostrar que el staphylococcus aureus es el germen causal de la infección periprotésica en los pacientes previamente portadores.

VARIABLES

ARTROPLASTÍA TOTAL DE RODILLA

Definición conceptual: Cirugía ortopédica que busca reemplazar de forma total la articulación de la rodilla con un implante artificial llamado prótesis.

Definición operacional. Se considerará en este estudio la sustitución protésica tanto del fémur distal como de la tibia proximal. Información contenida por escrito en el expediente clínico

Indicadores. Presente o Ausente

Escala de medición. Cualitativa Nominal Dicotómica

INFECCION PERIPROTESICA TEMPRANA.

Definición conceptual. Es definida como aquella infección que afecta al implante protésico articular y a los tejidos adyacentes.

Definición operacional. Se considerara para este estudio cualquier proceso infeccioso en los 3 meses siguientes a la artroplastia de rodilla, que específicamente corresponde a una infección periprotésica temprana, detectado en el servicio de urgencias o consulta externa del Hospital HGR2 Villa Coapa.

Indicadores. Presente o Ausente.

Escala de medición. Cualitativa nominal dicotómica.

PORTADOR DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS NASAL.

Definición conceptual. Todo paciente que presenta aislamiento de staphylococcus aureus en cultivo de hisopado nasal.

Definición operacional. Serán aquellos pacientes que presentaron cultivo positivo para staphylococcus aureus y su relación que tendrá con la aparición posterior de infección periprotésica.

Indicadores. Presente o Ausente.

Escala de medición. Cualitativa nominal dicotómica.

PORTADOR DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS METILCILINORESISTENTE.

Definición conceptual. Todo paciente que presenta aislamiento de staphylococcus aureus resistente a metilcilina, de cultivo de hisopado nasal.

Definición operacional. Serán aquellos pacientes que presentaron cultivo positivo para staphylococcus aureus en los que en el antibiograma presentan evidencia de resistencia a la metilcilina, que corresponden a gérmenes más agresivos y con mayor probabilidad de producir una infección periprotésica.

Indicadores. Presente o Ausente.

Escala de medición. Cualitativa nominal dicotómica.

VARIABLES DEMOGRAFICAS

EDAD

Definición conceptual: es el tiempo que una persona ha vivido, a contar desde que nació.

Definición Operacional: se considerará para este estudio la edad que refiere el paciente medida en años. Se distribuirán en tres grupos <50 años, 50-70 años y > de 50 años.

Indicadores: la edad referida por el paciente o la obtenida del expediente clínico

Escala de medición: cuantitativa, de razón.

SEXO.

Definición conceptual: conjunto de caracteres anatómo-fisiológicos que distinguen al macho de la hembra entre los individuos de una misma especie.

Definición operacional: se considerará en este estudio lo referido por el paciente o escrito en el expediente clínico.

Indicadores: Mujer Hombre

Escala de medición: Cualitativa, nominal, dicotómica.

LATERALIDAD.

Definición conceptual. Se refiere a que lado se está afectando cuando en un órgano o extremidad par.

Definición operacional. Corresponde a que rodilla está afectada y será intervenida quirúrgicamente.

Indicadores. Derecha, izquierda, bilateral.

Escala de medición. Cualitativa, nominal, politómica.

HIPERTENSION ARTERIAL.

Definición conceptual. Es un trastorno en el que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta, lo que puede dañarlos y a la vez a los diferentes órganos.

Definición operacional. Presencia de cifras de tensión arterial mayores a 140/90 mmhg en cualquier momento del estudio.

Indicadores. Presente o ausente

Escala de medición. Cualitativa, nominal, dicotómica.

DIABETES MELLITUS.

Definición conceptual. Es un grupo de alteraciones metabólicas que se caracteriza por hiperglucemia crónica, debida a un defecto en la secreción de la insulina, a un defecto en la acción de la misma, o a ambas.

Definición operacional. Presencia de antecedente previo de diabetes mellitus o evidencia de cifras de glicemia central en ayunas mayores a 126 mg/dl en dos diferentes tomas o presencia de cifras de glicemia central mayor a 200 mg/dl en cualquier momento del día.

Indicadores. Presente o ausente

Escala de medición. Cualitativa, nominal, dicotómica.

ARTRITIS REMATOIDEA.

Definición conceptual. Es una forma común de artritis que causa inflamación en el revestimiento de las articulaciones, causando calor, reducción en el rango de movimiento, hinchazón y dolor en la articulación

Definición operacional. Paciente con diagnóstico confirmado de artritis reumatoide, ya estudiado y manejado previamente.

Indicadores. Presente o ausente

Escala de medición. Cualitativa, nominal, dicotómica.

INFECCIONES URINARIAS RECURRENTES.

Definición conceptual. Presencia de múltiples procesos de infecciones urinarias en periodo corto de tiempo.

Definición operacional. Presencia de 3 o más episodios en los últimos 12 meses o dos episodios en los últimos 6 meses.

Indicadores. Presente o ausente.

Escala de medición. Cualitativa, nominal, dicotómica.

CIRUGIAS DE RODILLA PREVIAS.

Definición conceptual. Procedimientos quirúrgicos realizados previamente en la articulación de la rodilla.

Definición operacional. Cualquier tipo de cirugía de realizado en la articulación de la rodilla tanto relacionada a procesos como fracturas, infecciones lesiones ligamentarias de meniscos u otros.

Indicadores. Presente o ausente

Escala de medición. Cualitativa, nominal, dicotómica.

TRATAMIENTO CON CORTICOESTEROIDES.

Definición conceptual. Tratamiento con medicamentos del grupo de corticoesteroides para cualquier tipo de patología.

Definición operacional. Pacientes quienes vienen recibiendo tratamiento con corticoesteroides antes de la cirugía, los cuales pueden por su efecto inmunosupresor aumentar el riesgo de infecciones periprotésicas.

Indicadores. Presente o ausente

Escala de medición. Cualitativa, nominal, dicotómica.

INFECCION POR VIH.

Definición conceptual. Enfermedad del sistema inmune causado por el virus de inmunodeficiencia humana VIH.

Definición operacional. Pacientes previamente diagnosticados de infección por el virus VIH, independiente del estado de la enfermedad en el que se encuentre.

Indicadores. Presente o ausente

Escala de medición. Cualitativa, nominal, dicotómica.

ENFERMEDAD RENAL CRONICA.

Definición conceptual. Se define como la pérdida progresiva, permanente e irreversible de la tasa de filtración glomerular a lo largo de un tiempo variable, a veces incluso de años, expresada por una reducción de la depuración de creatinina estimado < 60 ml/min/1,73 m²

Definición operacional. Pacientes previamente diagnosticados de enfermedad renal crónica mediante niveles de creatinina y de depuración de creatinina

Indicadores. Presente o ausente

Escala de medición. Cualitativa, nominal, dicotómica.

OBESIDAD.

Definición conceptual. Estado patológico que se caracteriza por un exceso o una acumulación excesiva y general de grasa en el cuerpo.

Definición operacional. Pacientes con índice de masa corporal mayor a 30 (imc>30)

Indicadores. Presente o ausente.

Escala de medición. Cualitativa, nominal, dicotómica.

OBESIDAD MORBIDA O SEVERA.

Definición conceptual. Grupo de pacientes obesos en quienes su índice de masa corporal excede a 40.

Definición operacional. Paciente con imc> a 40, que presentarían mayor riesgo de infección periprotésica tanto relacionado por la dificultades técnicas del procedimiento, trastornos en cicatrización y mayores índices de aflojamientos protésicos.

Indicadores. Presente o ausente

Escala de medición. Cualitativa, nominal, dicotómica.

TIEMPO QUIRURGICO.

Definición conceptual. Cantidad de tiempo que se necesitó para realizar un evento quirúrgico.

Definición operacional. Medición de tiempo que tardo la cirugía medida en horas.

Indicadores. Menor de 2 horas o mayor de 2 horas

Escala de medición. Cuantitativa, nominal, dicotómica.

CRITERIOS DE SELECCION

Criterios de inclusión

1. Todos los pacientes programados para artroplastia total de rodilla primaria del servicio de consulta externa de reemplazo articular del hospital general regional n° “villa Coapa”. Que acepten ser parte del protocolo de estudio y que estén programados para el intervalo de fecha estipulado.

Criterios de Exclusión

1. Pacientes que a pesar de que serán programados para realizar artroplastia total de rodilla primaria no acepten ser parte del protocolo de estudio o no acepten realizar el cultivo de hisopado nasal.
2. Programación para artroplastia total de rodilla de revisión.
3. Presencia de algún tipo de proceso infeccioso activo.
4. No se realicen el cultivo a tiempo para alcanzar a tener su resultado antes de su día de ingreso quirúrgico.

Criterios de eliminación

1. Paciente que se suspenda su cirugía por algún motivo y no se pueda operar.
2. Paciente que no cuente con cultivo previo a evento quirúrgico.
3. Pacientes que no asistan a revisiones postquirúrgicas y no logren ser ubicados en el seguimiento a los tres meses.

TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO

Tipo de estudio

Clínico analítico.

Diseño del estudio

Prospectivo de cohorte

MATERIAL Y METODOS

POBLACIÓN (UNIVERSO DE TRABAJO)

Pacientes ambulatorios del servicio de reemplazo articular del hospital general regional N°2 villa Coapa de la ciudad de México DF, programados para manejo quirúrgico consistente en artroplastia total de rodilla.

ÁMBITO GEOGRÁFICO

Servicio de hospitalización, consulta externa y quirófano del servicio de reemplazo articular del Hospital General Regional N° 2 Villa Coapa. En la Delegación sur de la ciudad de México, del IMSS.

LÍMITES EN EL TIEMPO

Pacientes operados desde el 15 de enero de 2018 al 15 de abril de 2018.

DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO

Se captaron pacientes del servicio de consulta externa que fueron programados de manera ambulatoria para la realización de artroplastia total de rodilla primaria, se explicó el protocolo quirúrgico, se firmó el consentimiento informado, se entregó la solicitud de cultivo de hisopado nasal, el cual se realizó en el laboratorio clínico, se capturo toda la información en la hojas de capturas de datos. Cuando ya se contó con el resultado del cultivo se imprimió y se pasó esta información a la hoja de captura de datos. Se realizó un seguimiento a 3 meses para detectar pacientes que presenten infección periprotésica temprana diagnosticada en el servicio de urgencia o de consulta externa. Se determinó la incidencia de infección periprotésica temprana en los pacientes que eran portadores de staphylococcus aureus nasal, y la relación con demás factores de riesgo.

PROCEDIMIENTOS.

1. Se captaron de la agenda de programación de la jefatura del servicio de reemplazo articular todos los pacientes programados para artroplastia total de rodilla del 15 de enero de 2018 al 15 de abril de 2018.
2. La semana previa al evento quirúrgico, cuando los pacientes debían acudir a la jefatura del servicio de reemplazo articular del hospital para entregar documentos de la cirugía, se les explico el protocolo a realizar y su importancia, se llenaron los debidos consentimientos informados, se iniciara el llenado de la hoja de captura de datos la cual incluye además de sus datos personales información sobre los demás factores de riesgo prequirurgicos como: edad, enfermedades como

hipertensión arterial, diabetes mellitus, artritis reumatoide, infecciones urinarias recurrentes, enfermedad renal crónica, enfermedad por VIH, y otros factores como el cálculo de IMC para determinar obesidad u sobrepeso, cirugías de rodilla previas, y tratamiento con corticoesteroides. Se entregó la orden médica para la realización de cultivo de hisopado nasal, el cual se tomó en el servicio de laboratorio clínico del hospital general regional n°2 “villa Coapa” con cita previa.

3. Se imprimió los resultados de los cultivos de los pacientes ingresados al estudio previo al evento quirúrgico, desde la página de reporte de resultados que cuenta el laboratorio del hospital, para anexar la información del estado de portador o no de *Staphylococcus Aureus* (SA) y portadores de *Staphylococcus Aureus* metilcilino resistentes (SARM) a la hoja de captura de datos.
4. En el postquirúrgico se terminó de llenar la hoja de captura de datos, para la información respecto al tiempo quirúrgico.
5. Se realizó seguimiento de 3 meses, posterior a la cirugía, para identificar la presencia de infección periprotésica temprana, mediante las valoraciones clínicas realizadas en los controles postquirúrgicos de consulta externa reportadas en sus expedientes correspondientes, y mediante llamado telefónico para confirmación del estado clínico y la ausencia de cambios inflamatorios sobre la herida como edema, eritema, calor local, presencia de dehiscencia de la herida, salida de material purulento de la misma, o presencia de cuadros febriles no explicables por otra causa. Los pacientes ingresados a hospitalización con diagnóstico o sospecha de infección periprotésica se tendrán en cuenta para la confirmación del mismo los criterios del MSIS (Musculo-Skeletal Infection Society) y la IDSA (Infectious Diseases Society of America).
6. Se determinó la incidencia de infección periprotésica, incidencia de portadores de *Staphylococcus Aureus*, y la incidencia más importante y central del estudio que es la incidencia de infecciones periprotésicas en pacientes portadores, con cálculo de valor de (p), y riesgo relativo, así como la influencia de los demás factores de riesgo y la presencia de infección periprotésica. Todos los análisis se realizaron mediante sistema SPSS versión 22.

ASPECTOS ESTADÍSTICOS

Muestreo

No probabilístico de casos consecutivos

Tamaño de la muestra

El cálculo del tamaño de muestra se realizó para ensayar la hipótesis de trabajo, con una fórmula para establecer diferencias de proporciones, en población finita y sin reemplazo, considerando un valor $\alpha = 0.05$.

$$n = \frac{NZ^2 pq}{d^2 (N-1) + Z^2 pq}$$

Donde:

$$N = 100^*$$

$$Z = 1.96$$

$$p = 0.50$$

$$q = 0.50$$

$$d = 0.05$$

Para un total de **74 pacientes**

Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva para las variables cualitativas, mediante porcentajes, tablas y gráficos; para las cuantitativas se usó dependiendo de la distribución, medidas de tendencia central y medidas de dispersión. El análisis inferencial incluyó coeficientes de correlación de Pearson o Spearman y Phi; se aplicó la prueba t-independiente para las comparaciones entre las mediciones de los grupos que se formaron en relación a las variables de relevancia. En caso de encontrar correlaciones significativas se realizó cálculo de riesgo relativo (R-R) con intervalo de confianza del 95%. Se consideró un valor $P < 0.05$ para ser significativo.

ASPECTOS ETICOS

El presente trabajo respeta las normas institucionales, nacionales e internacionales que rigen la investigación en seres humanos en nuestro país. Se incluye la Ley General de Salud, TITULO QUINTO Investigación para la Salud, capítulo único; la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos y el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Considerando lo especificado en el reglamento de la LEY GENERAL DE SALUD en materia de investigación para la salud, TITULO SEGUNDO: De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos. CAPITULO I. El presente trabajo se considera como investigación con riesgo mínimo, tal como se establece en su artículo 17.

Artículo 17. II. Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva; electrocardiograma, termografía, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, colección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimiento profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 MI. en dos meses, excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico, autorizados para su venta, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos de investigación que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, entre otros

Como en toda investigación médica, nuestro deber como médicos es proteger la vida, la salud la intimidad y la dignidad del ser humano. En base al Código de Núremberg, Declaración de Helsinki, el informe de Belmont y las normas del Consejo para la Organización Internacional de Ciencias Médicas (CIOMS) se consideraran los 3 principios éticos generales dentro de la Investigación clínica:

1. Principio de Respeto. Todo individuo debe ser tratado como agente autónomo.
2. Principio de Beneficencia. El individuo debe ser tratado de manera ética no solo respetando sus decisiones y protegiendo de algún daño, sino también asegurar su bienestar.
3. Principio de Justicia: La distribución de beneficios y obligaciones debe realizarse de manera equitativa.

El presente proyecto de investigación será sometido a la consideración del comité local de investigación y ética de la investigación en salud N° 3702, donde se verificará que cumpla con los requisitos necesarios para ser realizado y, si procede, ser autorizado.

RECURSOS

Recursos humanos:

1. Un médico residente de 4to año de residencia medica en ortopedia y traumatología.
2. Dos asesores con especialidad Ortopedia y traumatología del hospital.
3. Un asesor con Subespecialidad en Infectologia. Del servicio de infectologia del hospital.
4. Dos químicos farmacéutico biólogos, pertenecientes al laboratorio clínico del hospital.

Recursos materiales:

1. Medios de cultivos para hisopado nasal.
2. Laboratorio de microbiología para siembra y procesamiento de las muestras.
3. Bolígrafos
4. Sistema digitalizado de reporte de laboratorios.
5. Hojas de captación de datos e impresión de resultados de cultivo.
6. Equipo de cómputo para integrar datos, generar resultados y redacción de los mismos
7. Expedientes clínicos.
8. Teléfono.

Recursos económicos:

Este trabajo no requiere inversión extra a la que normalmente se invierte en la evaluación o tratamiento de este tipo de pacientes. El hospital y el servicio de reemplazo articular cuenta con el equipo, material, necesario para su realización. Los consumibles serán aportados por el alumno y los asesores.

FINANCIAMIENTO

El presente trabajo no recibió financiamiento por parte de ninguna institución, asociación o industria.

FACTIBILIDAD

Los pacientes con gonartrosis grado IV, son protocolizados y hospitalizados en el HGR2 para la realización de una artroplastia total de rodilla, este procedimiento quirúrgico se realiza a un número aproximado de 50 a 100 pacientes por mes, el manejo que reciben es el indicado según la literatura médica. El hospital cuenta con la infraestructura, los recursos materiales y humanos para la atención de estos pacientes, Por lo que se consideró que la investigación podía ser realizada y terminada en el tiempo programado.

Recursos e infraestructura y experiencia de grupo. El hospital tiene el módulo de cirugía de remplazo articular, Posee además los recursos y la infraestructura necesaria para la recepción de pacientes que requieran de una prótesis total de rodilla, cuenta con médicos especialistas expertos en el diagnóstico y realización de este procedimiento quirúrgico.

El alumno tesista se encuentra en el último año de la especialización y tiene el conocimiento suficiente para realizar una adecuada captación de los pacientes, contaba con la información de que pacientes serán programados para manejo quirúrgico cada mes, y tenía acceso para poder comunicarse con estos, para así poder realizar los estudios de cultivo previo a su ingreso para su manejo quirúrgico, tenía información de los resultados de estos estudios y tiene acceso a los expedientes así como información de cada paciente para realizar llamados y entrevistas para identificar presencia de infecciones periprotésicas además de acceso al servicio de hospitalización para realizar el seguimiento a los paciente que presenten infección periprotésica.

DIFUSION

Este estudio en su versión impresa como tesis será presentada para la obtención de la especialidad en traumatología y ortopedia; también será entregado un ejemplar en la UNAM y en las diferentes bibliotecas indicadas para incremento de los acervos.

Será presentada en sesión académica del servicio de remplazo articular, así como en sesión general del HGR2 y en donde sea requerido para dar a conocer los resultados del estudio y se pretende, además, su presentación mediante cartel en alguno de los congresos médicos de traumatología y publicación en forma de artículo en alguna revista de impacto de la especialidad dado la importancia de los resultados obtenidos.

TRASCENDENCIA

Los resultados obtenidos podrían cambiar la percepción actual sobre el manejo prequirurgico en pacientes que van a ser llevados a cirugía de reemplazo articular, en el hospital HGR2 VILLA COAPA del IMMS, y se espera que se pueda llegar ser parte del protocolo prequirurgico que se realice a todos los pacientes que serán intervenidos de reemplazo articular en el Instituto Mexicano del Seguro Social, todo con el fin de detectar factores de riesgo para infecciones periprotésicas sobre los cuales se pueda intervenir antes del evento quirúrgico disminuir la incidencia de infecciones periprotésicas.

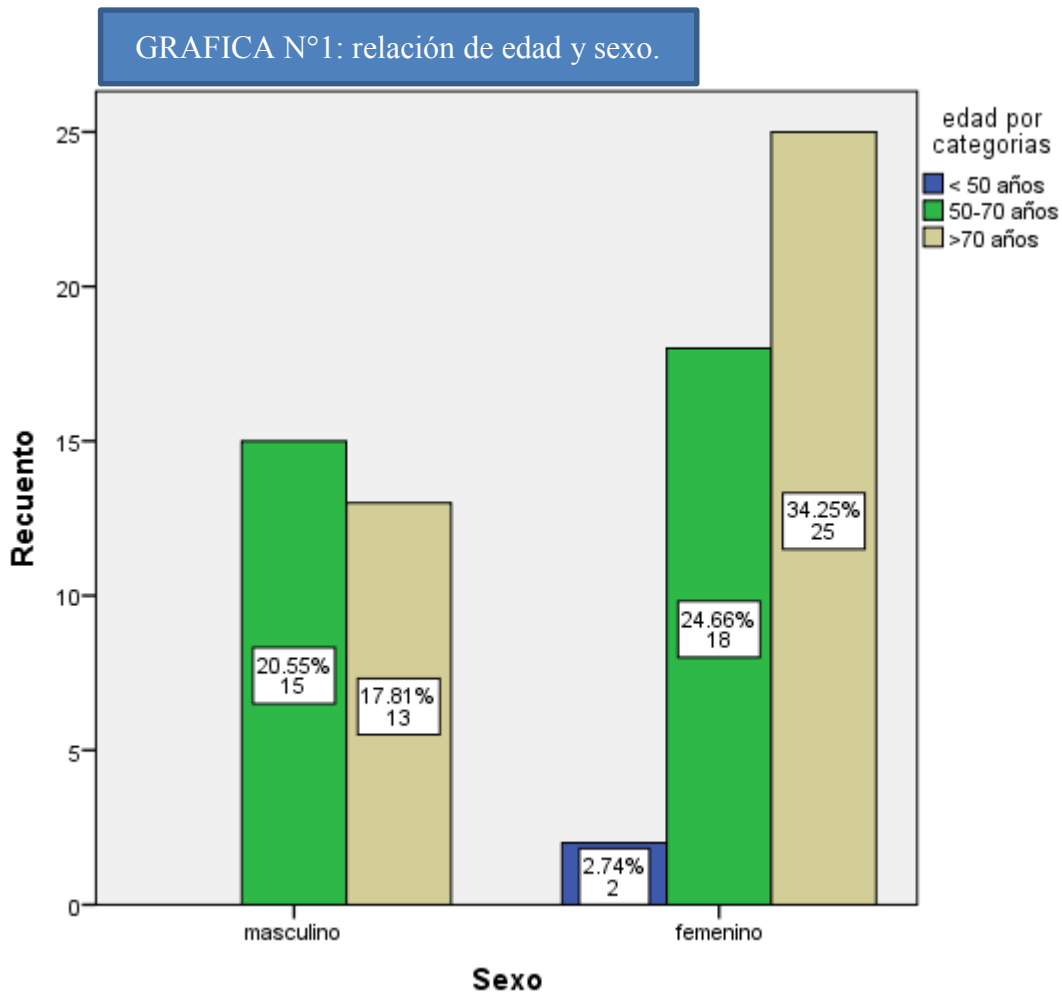
Esto tendrá un impacto a nivel de la población, si se logra disminuir el riesgo de presentar una infección periprotésica, con todo lo que conlleva esta complicación para un paciente y para el IMSS y para el médico tratante tanto en necesidad de hospitalizaciones prolongadas, nuevos procedimientos quirúrgicos, aislamiento del entorno laboral, mayor tiempo de incapacidades, afección psicológica, física y familiar, entre otras que se resumen en para mejorar las condiciones de vida del paciente y disminuir los costos al sector salud.

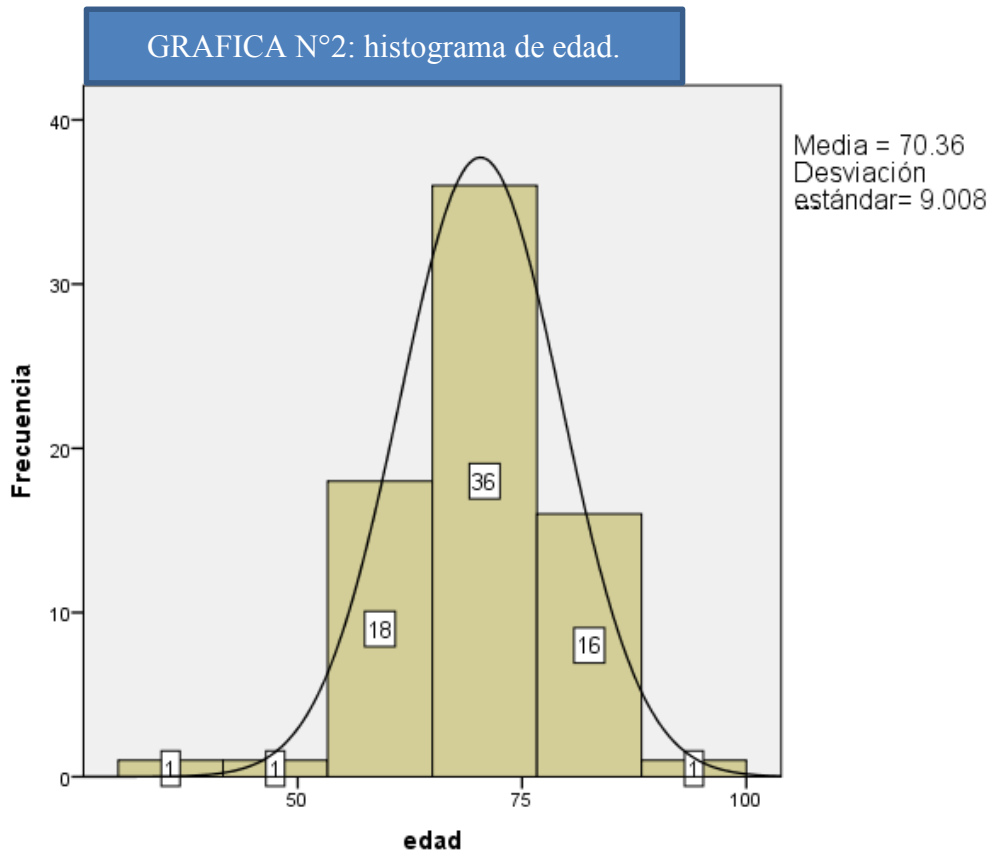
Por lo que el pensar que podemos tener otra herramienta más con la que podemos prevenir esta catastrófica complicación hace la trascendencia de este estudio tenga un valor incalculable, además de poder establecer una base de datos para posterior seguimiento de infecciones retardadas y tardías las cuales requerirán mayor tiempo de estudio.

RESULTADOS

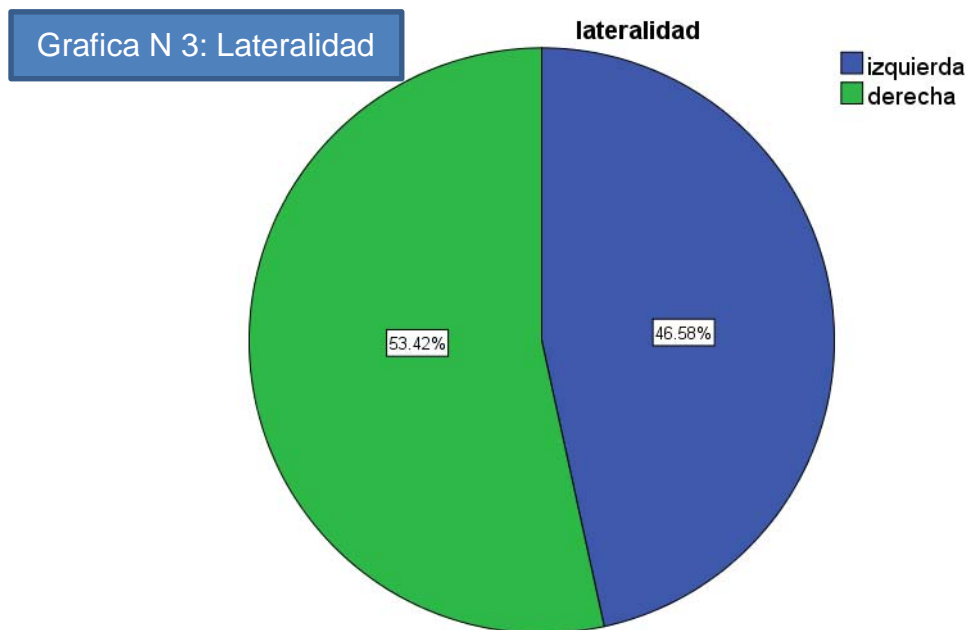
Se obtuvieron conto con un total 76 pacientes que cumplían con todos los criterios de inclusión y exclusión, de los cuales 3 se excluyeron posteriormente por las siguientes razones: 2 presentaron crisis hipertensiva en el momento previo al evento quirúrgico por lo que se suspendió su procedimiento antes de ser realizado, y otro paciente no se presentó el día de la cirugía. Quedando al final un total de 73 pacientes para el estudio.

La mayor parte fueron pacientes de género femenino con un total de 45, correspondientes al 61.6%, En las mujeres el grupo de edad más frecuente fue las pacientes de más de 70 años, mientras que en los hombres lo más frecuente fue edades entre 50 y 70 años, y no se encontraron menores de 50 años, y la edad media global fue de 70.36 con una desviación estándar de 9.008, como se muestra en la gráfica N°1 Y 2.

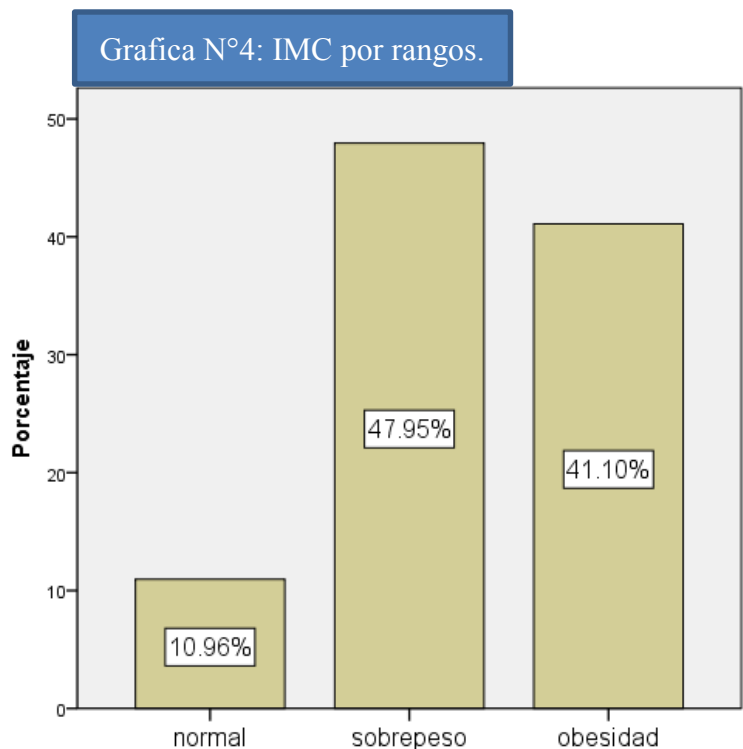




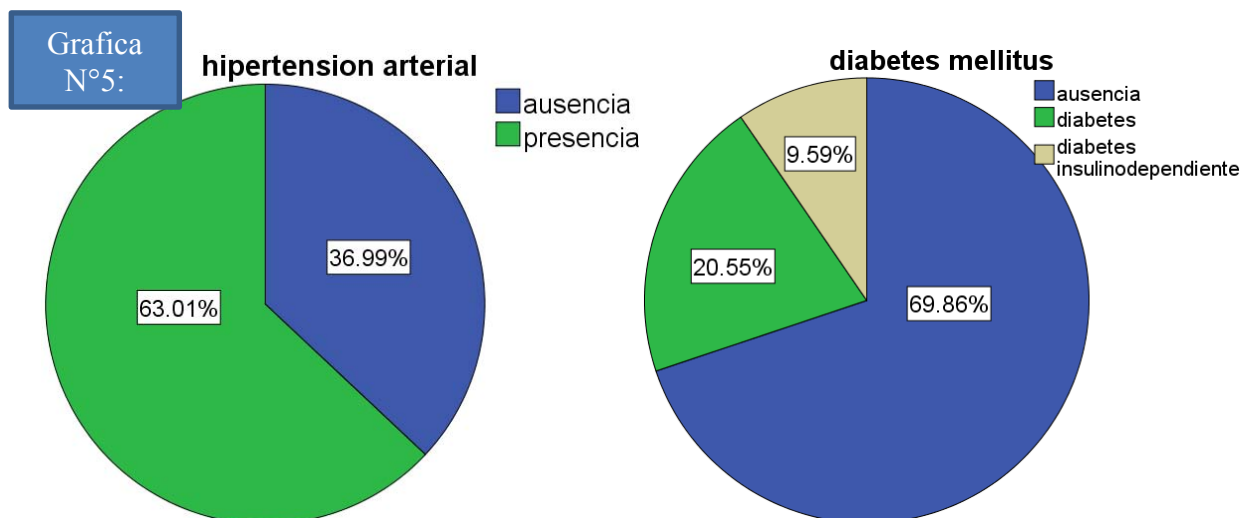
Con respecto a la lateralidad, fue similar las cirugías en rodilla derecha o izquierda con proporciones entre proporciones entre 53,42% y 46.58% respectivamente. Grafica N:3.



Solo el 10.96 % presentan peso normal, más del 89% ya están en rango de sobrepeso (IMC: 25-29.9) u obesidad (IMC: >30), donde esta última representa el 41,1% de los pacientes. Grafica N°4.



La presencia de hipertensión arterial sistémica y la diabetes mellitus también fueron un rasgo común en todos ellos presentándose en un 63 y 30,1 % respectivamente. Prácticamente dos terceras partes de la población eran hipertensos y una tercera diabéticos, de los cuales cerca del 10 % eran insulino dependientes, lo que se refleja producto en gran parte por el alto grado de obesidad de nuestra población que pudimos ver eran casi el 50% de nuestra población a estudio. Grafica N°5.



El resto de datos demográficos de la población y la incidencia de otros factores de riesgo como presencia de infección urinaria recurrentes, artritis reumatoidea, uso de esteroides orales, presencia de infecciones previas o tiempo del evento quirúrgico mayor de 2 horas se encuentran en la tabla N°1.

La incidencia global de infección periprotésica temprana fue del 5.5% (4 pacientes). La incidencia de pacientes portadores de Staphylococcus Aureus nasal fue de 12.3 % con un total de 9 pacientes, de los cuales el 44.4 % correspondieron a Staphylococcus metilcilino resistentes (4 pacientes).

Tabla N°1	
VARIABLE	73 PACIENTES
SEXO: Masculino n°(%)	28 (38.4)
Femenino	45 (61.6)
EDAD (± SD)	70.3 (9)
EDAD >80 AÑOS	10 (13.7)
LATERALIDAD: Izquierda n°(%)	34 (46.6)
Derecha	39 (53.4)
IMC (± SD)	28.9 (3.5)
OBESIDAD IMC>30. n°(%)	30 (41.1)
HIPERTENSION ARTERIAL n°(%)	46 (63)
DIABETES MELLITUS n°(%)	22 (30.1)
DM INSULINODEPENDIENTE n°(%)	7 (9.6)
ARTRITIS REMATOIDEA n°(%)	10 (13.7)
USO DE ESTEROIDES ORALES n°(%)	6 (8.2)
IVU RECURRENTE n°(%)	8 (11)
CIRUGIAS DE RODILLA PREVIAS n°(%)	6 (8.2)
TIEMPO QUIRURGICO >2 horas n°(%)	19 (26)
PORTADOR DE S. AUREUS n°(%)	9 (12.3)
PORTADOR DE S. AUREUS METILCILINORESISTENTE n°(%)	4 (5.5)
	44.4%
IPP TEMPRANA n°(%)	4 (5.5)

La relación de los diferentes factores de riesgo y la presencia de infección periprotésica se presentan en la tabla N°2, con un valor de $P < 0.05$ para un resultado con significancia estadística. Donde se logra evidenciar que los únicos factores de riesgo que se relacionaban alcanzando un valor estadísticamente significativo fue la presencia de edad mayor de 80 años que se presentó en un 50 % de los pacientes con infección periprotésica temprana con un valor de $P: 0.03$ y ser portador de Staphylococcus aureus nasal con una $P: 0.01$. Los demás factores de riesgo no alcanzaron un valor estadísticamente significativo.

Se realizó un cálculo de riesgo relativo (RR) con intervalo de confianza (IC) del 95%, evidenciando un aumento de 8.8 veces más riesgo de presentar infección periprotésica siendo portador de Staphylococcus Aureus: RR: 8.8 IC (1.07-73), siendo este estadísticamente significativo, otros factores de riesgo que parecían tener valor de riesgo

relativo (RR) para presentar infección periprotésica como la presencia de artritis reumatoidea y edad mayor de 80 años, que parecían aumentar el riesgo 2.2 y 7.6 veces respectivamente su intervalo de confianza pasa por el valor de 1, por lo que no se pueden tener en cuenta para hacer esta estimación, igual ocurre con el consumo de esteroides la obesidad y la diabetes mellitus cuyos intervalos de confianza no alcanzan a dar un valor estadísticamente significativo para confirmar el riesgo relativo, como se muestra en la Tabla N°: 3. Los demás factores de riesgo no alcanzaron niveles para cálculo de riesgo relativo.

TABLA N°2

VARIABLE	GENERAL N°: 73	IPP TEMPRANA N°: 4	P
SEXO: Masculino n°(%)	28 (38.4)	2 (50)	0.62
Femenino	45 (61.6)	2 (50)	
EDAD (± SD)	70.3 (9)	76.5 (7.1)	
EDAD >80 AÑOS	10 (13.7)	2 (50)	0.03
LATERALIDAD: Izquierda n°(%)	34 (46.6)	3 (75)	0.24
Derecha	39 (53.4)	1 (25)	
IMC (± SD)	28.9 (3.5)	29.6 (2.4)	
OBESIDAD IMC>30. n°(%)	30 (41.1)	1 (25)	0.15
HIPERTENSION ARTERIAL n°(%)	46 (63)	1 (25)	0.10
DIABETES MELLITUS n°(%)	22 (30.1)	2 (50)	0.29
DM INSULINODEPENDIENTE n°(%)	7 (9.6)	0	
ARTRITIS REMATOIDEA n°(%)	10 (13.7)	1 (25)	0.49
USO DE ESTEROIDES ORALES n°(%)	6 (8.2)	1 (25)	0.20
IVU RECURRENTE n°(%)	8 (11)	0	
CIRUGIAS DE RODILLA PREVIAS n°(%)	6 (8.2)	0	
TIEMPO QUIRURGICO >2 horas n°(%)	19 (26)	0	
PORTADOR DE S. AUREUS n°(%)	9 (12.3)	2 (50)	0.01
PORTADOR DE S. AUREUS METILCILINORESISTENTE n°(%)	4 (5.5) 44.4%	0	

TABLA 3. Calculo de riesgo

	IPP RR* (IC:95%)
PORTADOR SA	8.8 (1.0 - 73)
ARTRITIS REMATOIDEA	2.2 (0.2 - 23.7)
EDAD >80 AÑOS	7.6 (0.9- 61)
CONSUMO DE ESTEROIDES	4.2 (0.3- 48.9)
OBESIDAD (IMC>30)	4.6 (0.4- 47.2)
DM TIPO 2	2.4 (0.3- 18.1)

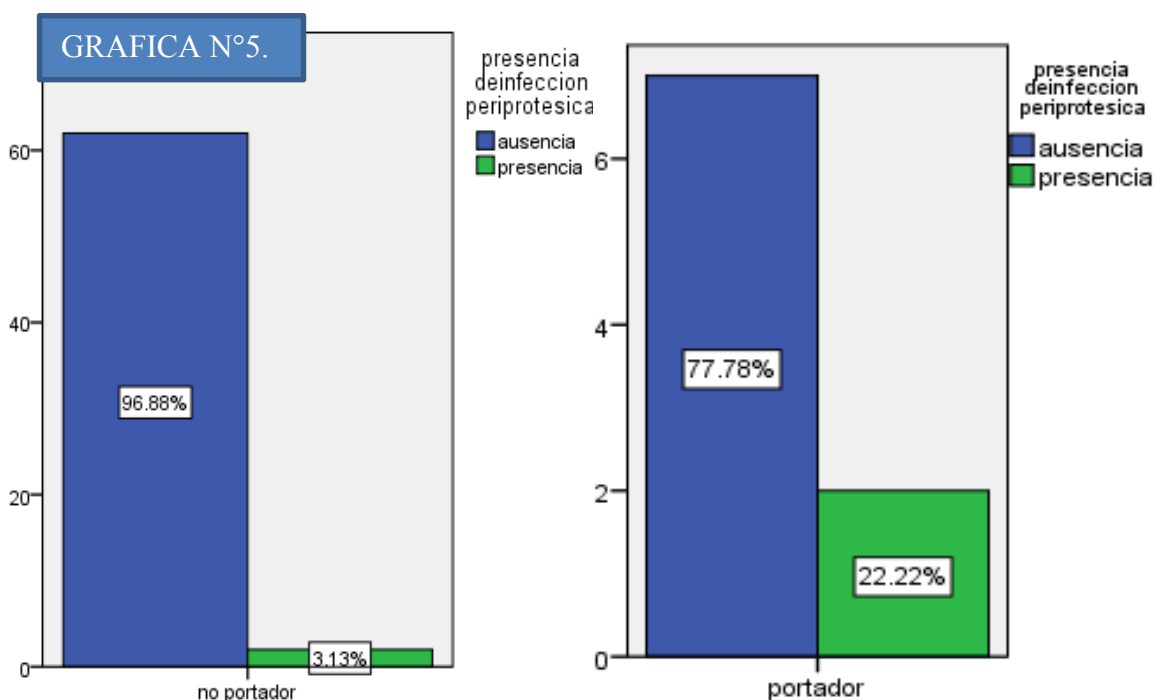
Como se evidencia en la tabla N°4, y grafica N°5 haciendo un análisis entre los grupos de portadores y no portadores de Staphylococcus aureus, logramos ver la diferencia en proporción de pacientes que presentaron infección periprotésica en ambos grupos,

evidenciándose una incidencia del 22.2% en paciente portadores versus el 3.1% en pacientes no portadores con un valor de $P < 0.05$.

También se trató de buscar factores que se relacionen con la el estado de ser portador, donde se logró demostrar que el presentar artritis rematoidea como antecedente aumenta el riesgo de ser portador con una incidencia del 44.4% con un valor de $P: 0.004$, estadísticamente significativa, demostrando que al presentar esta condición aumento el riesgo de ser portador de Staphylococcus Aureus en 7.7 veces. RR: 7.7 IC 95% (1.62-36.8)

TABLA N°4

VARIABLE	PORTADOR N°:9	P	NO PORTADOR N°: 64
SEXO: Masculino n°(%)	3 (33.3)	0.74	25 (39.1)
Femenino	6 (66.7)		39 (60.9)
EDAD (± SD)	68.4 (10.6)		70.6 (8.8)
EDAD >80 AÑOS n°(%)	1 (11.1)	0.8	9 (14)
LATERALIDAD: Izquierda n°(%)	3 (33.3)	0.39	31 (48.4)
Derecha	6 (66.7)		33 (51.6)
IMC (± SD)	28.4 (2.7)		29 (3.6)
OBESIDAD IMC>30	3 (33.3)	0.6	27 (42.1)
HIPERTENSION ARTERIAL n°(%)	5 (55.6)	0.61	41 (64.1)
DIABETES MELLITUS n°(%)	2 (22.2)	0.97	19 (29.7)
ARTRITIS REMATOIDEA n°(%)	4 (44.4)	0.004	6 (9.4)
USO DE ESTEROIDES ORALES n°(%)	2 (22.2)	0.10	4 (6.3)
IVU RECURRENTE n°(%)	0		8 (12.5)
CIRUGIAS DE RODILLA PREVIAS n°(%)	0		6 (9.4)
IPP n°(%)	2 (22.2)	0.01	2 (3.1)



DISCUSIÓN

La realización de artroplastia total de rodilla primaria continua primando en el género femenino y en edades cada vez mayores, en nuestro estudio se demostró una media de edad mayor a 70 años. Cada vez aumenta más la población senil, por ende la necesidad de artroplastias, y con la mayor edad de los pacientes también vienen mayor número de comorbilidades y mayor riesgo de infección periprotésica, como pudimos ver en nuestra población a estudio la media de pacientes que presentaban infección periprotésica era mayor a 76 años, y pudimos demostrar que el tener una edad mayor de 80 años tenía una relación estadísticamente significativa para la presencia de infección periprotésica.

No es algo nuevo saber que la población mexicana presentan altos índices de sobrepeso y obesidad y con esta la presencia de hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2 son algo común, la presencia de obesidad se presentó un 41,1 % de todos los pacientes operados, que es un valor muy elevado, siendo este uno de los factores más importantes relacionados también con la necesidad de artroplastia total de rodilla por gonartrosis. Cerca de una tercera parte de la población era diabética, y cerca de 2 terceras partes eran hipertensas, a pesar de estas cifras no encontramos una relación estadísticamente significativa con la presencia de infección periprotésica; pensamos por esto que el adecuado control de la hipertensión arterial, así como el control de la diabetes previa al evento quirúrgico como protocolo prequirúrgico que se viene siguiendo, y no operando a pacientes que presentan descontrol hipertensivo y cifras de glicemia mayores de 180 mg/dl sin pueden influenciar en el resultado postquirúrgico. (31)

La presencia de infecciones urinarias recurrente, el uso de esteroides orales, antecedentes como la presencia de artritis reumatoidea, o tiempos quirúrgico prolongados mayores de 2 horas, no tuvieron relación con la presencia de infección periprotésica, a pesar de este dato es muy importante el manejo prequirúrgico satisfactorio de este tipo de pacientes siendo factores de riesgo que se pueden modificar previo al evento quirúrgico, y respecto a procedimientos quirúrgicos mayores de 2 horas, ya se ha demostrado la necesidad de uso de una segunda dosis de antibiótico profiláctico. (64,65) Tenemos una alta incidencia de infecciones periprotésicas del 5.5 %, es por esto la necesidad de poder tener herramientas que nos ayuden a disminuir el riesgo, las cuales podamos usar adecuadamente y en su totalidad para así favorecer a nuestro pacientes y poder evitar esta catástrofe que es la presencia de una infección en la prótesis.

Nuestra población tiene una incidencia de portadores de *Staphylococcus Aureus* nasal del 12.3%, relativamente baja comparada con la reportadas en otros países, como en Francia con el 20.2 %, estados unidos con el 28,7 o suiza que alcanza cifras hasta el 36.5%. Pero lo que llama la atención es la proporción de *staphylococcus Aureus* metilcilino resistentes, que ya se ha venido demostrando su aumento cada vez más, y en el país donde más incidencia de había reportado era en Japón con un valor hasta 2,6%, (48), pero en nuestro estudio pudimos demostrar una incidencia del 5,5 % más del doble del país donde se había reportado una mayor incidencia, siendo estos casi la mitad de todos los pacientes portadores, es por esto la importancia cada vez mayor de detectar los pacientes portadores de *Staphylococcus Aureus* y sobre todo de metilcilino

resistentes, quienes requieren inicialmente erradicación antibiótica prequirúrgica y una profilaxis antibiótica diferente, en los que no es suficiente el uso de cefalosporinas, si o que debe estar incluido la vancomicina como antibiótico profiláctico para disminuir el riesgo de infección periprotésica (86), siendo esta ya un problema muy grande y de ser por gérmenes multirresistente este problema de aumentaría en grandes proporciones.

Respecto a la incidencia de infección periprotésica en pacientes portadores de *Staphylococcus Aureus* que fue el centro de nuestro estudio fue del 22.2 % comparada con la del grupo de no portadores que fue del 3.1%, logrando demostrar que existía una relación estadísticamente significativa, con un valor de P: 0.01 y que el ser portador aumentaba el riesgo de infección periprotésica 8.8 veces, mucho más alto que lo que se había demostrado en otro estudio que reporto un aumento del riesgo de 5.8 veces. (85); por lo que a pesar que en nuestra población la incidencia de pacientes portadores de *Staphylococcus aureus* no sea tan alta, como en otros países esta condición aumenta considerablemente el riesgo de presentar una infección periprotésica, y dado la alta incidencia de esta última la necesidad de identificar pacientes portadores es primordial como parte del protocolo prequirúrgico de nuestros pacientes que serán llevados a una artroplastia total de rodilla primaria.

En el análisis del grupo de pacientes portadores, buscando factores de riesgo que se relacionaran con el estado de portador, logramos ver que había una relación estadísticamente significativa con una P: 0.004 entre sufrir de artritis reumatoidea y ser portador de *Staphylococcus Aureus*, demostrando un aumento del 7.7 veces el riesgo de ser portador si tiene antecedente de artritis reumatoidea. Se había demostrado ya previamente otros factores como el ser diabético, el VIH, hospitalizaciones previa con uso de antibiótico sistémico, realización de hemodiálisis, uso de drogas endovenosas, aumentaban el riesgo de ser portador (87), pero no se había hablado previamente de la relación de artritis reumatoidea y el estado de ser portador como lo demostramos en nuestro estudio.

CONCLUSIONES.

Con el presente estudio podemos concluir que definitivamente hay una relación directa entre el estado de ser portador de *Staphylococcus Aureus* y la presencia de infección periprotésica temprana de rodilla, presentando una incidencia del 22.2 % en este tipo de pacientes comparado con un paciente no portador que presenta solo una incidencia del 3.1%.

Por lo tanto se recomienda que en el protocolo prequirúrgico que se realiza a los paciente programados para realización de artroplastia total de rodilla se deba adicionar el cribado mediante realización de cultivo de hisopado nasal para detectar pacientes portadores es sumamente importante, debido a que este factor de riesgo de puede modificarse previo al evento quirúrgico, mediante erradicación con antibiótico de aplicación nasal como la Mupirocina y baños con clorhexidina corporal, así eliminando de una manera sencilla este factor tan importante que puede aumentar el riesgo de infección periprotésica hasta 8.8 veces.

De no poderse realizar previo al evento quirúrgico el cultivo nasal para detectar pacientes portadores, se recomienda al menos tener presente a quienes son posibles portadores de *Staphylococcus Aureus* nasal, como lo son pacientes diabéticos, con antecedente de hospitalización donde recibieron antibióticos sistémicos, mayores de 60 años, y como lo demostramos en nuestro estudio también a pacientes con antecedente de artritis rematoidea, a quienes no se debería dejar pasar por alto la realización del cultivo nasal y si de no contar con este, pensar en la realización de una erradicación empírica.

Se recomienda la realización de estudios tipo ensayo clínico controlado que puedan agrupar una mayor población y que pudiera estudiar directamente a un grupo de portadores de *Staphylococcus Aureus* nasal que serán llevados a manejo quirúrgico mediante artroplastia y conocer el verdadero impacto de la erradicación antibiótica y el uso de un manejo antibiótico profiláctico dirigido al *Staphylococcus Aureus* dependiendo de su resistente reportada en el antibiograma de los cultivos de hisopado nasal comparado con el manejo profiláctico actualmente usado.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Gráfica de Gantt –cronograma de actividades

Mes de inicio: 1. ENERO DE 2018.

Mes	T*	2017				2018											
		09	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Redacción y correcciones del proyecto.	P*	X	X	X													
	R*	X	X	X													
Correcciones al anteproyecto y envío al comité de investigación	P*	X	X	X													
	R*		X	X	X												
Aceptación del Trabajo de investigación	P*				X												
	R*					X											
Obtención de pacientes, realización de cultivos de hisopado nasal y captura de información	P*			X	X	X	X	X	X								
	R*					X	X	X	X								
Análisis e interpretación de resultados	P*												X				
	R*												X				
Elaboración del informe final	P*												X				
	R*												X				

T* = Tiempo P* = Programado R* = Real

REFERENCIAS

1. Joint replacement. *Lancet* 1970;1:506-8.
2. Charnley J. Arthroplasty of the hip. A new operation. *Lancet* 1961;1:1129-32.
3. Shiers LG. Arthroplasty of the knee; preliminary report of new method. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 1954; 36-B: 553-60.
4. Scuderi GR, Scott WN, Tchejeyan GH. The Insall legacy in total knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research* 2001:3-14.
5. Insall J, Ranawat CS, Scott WN, Walker P. Total condylar knee replacment: preliminary report. *Clinical orthopaedics and related research* 1976:149-54.
6. Charnley J, Eftekhar N. Postoperative infection in total prosthetic replacement arthroplasty of the hipjoint. With special reference to the bacterial content of the air of the operating room. *The British journal of surgery* 1969; 56:641-9.
7. Petty W, Bryan RS, Coventry MB, Peterson LF. Infection after total knee arthroplasty. *The Orthopedic clinics of North America* 1975; 6:1005-14.
8. Charnley J, Eftekhar N. Postoperative infection in total prosthetic replacement arthroplasty of the hipjoint. With special reference to the bacterial content of the air of the operating room. *The British journal of surgery* 1969; 56:641-9.
9. Wilson PD, Jr., Salvati EA, Blumenfeld EL. The problem of infection in total prosthetic arthroplasty of the hip. *The Surgical clinics of North America* 1975; 55:1431-7.
10. Insall JN, Thompson FM, Brause BD. Two-stage reimplantation for the salvage of infected total knee arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 1983;65:1087-98
11. Hagemann WF, Woods GW, Tullos HS. Arthrodesis in failed total knee replacement. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 1978; 60:790-4.
12. Wade PJ, Denham RA. Arthrodesis of the knee after failed knee replacement. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 1984; 66:362-6.
13. Falahee MH, Matthews LS, Kaufer H. Resection arthroplasty as a salvage procedure for a knee with infection after a total arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 1987; 69:1013-21.
14. Buchholz HW, Elson RA, Engelbrecht E, Lodenkamper H, Rottger J, Siegel A. Management of Deep infection of total hip replacement. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 1981; 63-B: 342-53.
15. Freeman MA, Sudlow RA, Casewell MW, Radcliff SS. The management of infected total knee replacements. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 1985; 67:764-8.
16. Booth RE, Jr., Lotke PA. The results of spacer block technique in revision of infected total knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research* 1989:57-60.
17. Borden LS, Gearen PF. Infected total knee arthroplasty. A protocol for management. *The Journal of arthroplasty* 1987; 2:27-36.
18. Wilde AH, Ruth JT. Two-stage reimplantation in infected total knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research* 1988:23-35.
19. Costerton JW, Geesey GG, Cheng KJ. How bacteria stick. *Scientific American* 1978; 238:86-95.

20. Della Valle C, Parvizi J, Bauer TW, et al. Diagnosis of periprosthetic joint infections of the hip and knee. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 2010; 18:760-70.
21. Ojeda castellano; r. Navarro García; j. Sánchez Díaz. Infección en artroplastias de cadera y rodilla. Departamento Hospital Universitario Insular. U. L.P.G.C. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. 16• Jornadas -152-168,2002.
22. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-joint infections. *The New England journal of medicine* 2004; 351:1645-54.
23. Sendi P, Zimmerli W. Challenges in periprosthetic knee-joint infection. *The International journal of artificial organs*. 2011; 34(9):947-56.
24. Sendi P, Banderet F, Graber P, Zimmerli W. Periprosthetic joint infection following *Staphylococcus aureus* bacteremia. *The Journal of infection*. 2011; 63(1):17-22.
25. Tsukayama DT, Goldberg VM, Kyle R. Diagnosis and management of infection after total knee arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 2003; 85-A Suppl 1:S75-80.
26. Kurtz SM, Lau E, Watson H, Schmier JK, Parvizi J. Economic burden of periprosthetic joint infection in the United States. *The Journal of arthroplasty* 2012; 27:61-5 e1.
27. Kurtz SM, Ong KL, Lau E, Bozic KJ, Berry D, Parvizi J. Prosthetic joint infection risk after TKA in the Medicare population. *Clinical orthopaedics and related research* 2010; 468:52-6.
28. Ong KL, Kurtz SM, Lau E, Bozic KJ, Berry DJ, Parvizi J. Prosthetic joint infection risk after total hip arthroplasty in the Medicare population. *The Journal of arthroplasty* 2009; 24:105-9.
29. Bozic KJ, Kurtz SM, Lau E, Ong K, Vail TP, Berry DJ. The epidemiology of revision total hip arthroplasty in the United States. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 2009; 91:128-33.
30. Bozic KJ, Ries MD. The impact of infection after total hip arthroplasty on hospital and surgeon resource utilization. *J Bone Joint Surg Am*. 2005 Aug;87
31. Adeli B, Parvizi J. Strategies for the prevention of periprosthetic joint infection. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 2012; 94:42-6.
32. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *The Journal of bone and joint surgery American volumen* 2007;89:780-5
33. Kurtz SM, Lau E, Schmier J, Ong KL, Zhao K, Parvizi J. Infection burden for hip and knee arthroplasty in the United States. *J Arthroplasty*. 2008; 23(7):984-91.
34. Javier Ariza, Gorane Euba y Óscar Murillo. Infecciones relacionadas con las prótesis articulares. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2008;26(6):380-90
35. Garrido-Gomez J, Arrabal-Polo MA, Giron-Prieto MS, Cabello-Salas J, Torres Barroso J, Parra-Ruiz J. Descriptive analysis of the economic costs of periprosthetic joint infection of the knee for the public health system of Andalusia. *J Arthroplasty*. 2013; 28(7):1057-60.
36. Vila J, Soriano A, Mensa J. Bases moleculares de la adherencia microbiana sobre los materiales protésicos. Papel de las biocapas en las infecciones asociadas a materiales protésicos. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2008; 26:48-55.
37. Rodríguez-Martínez JM, Pascual A. Actividad antibacteriana en biocapas bacterianas. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2008; 26:107-14.

38. Stewart PS, Costerton JW. Antibiotic resistance of bacteria in biofilms. *Lancet*. 2001; 358:135-8.
39. Donlan RM, Costerton JW. Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms. *Clin Microbiol Rev*. 2002; 15:167-93.
40. Peel TN, Cheng AC, Buising KL, Choong PF. Microbiological etiology, epidemiology, and clinical profile of prosthetic joint infections: are current antibiotic prophylaxis guidelines effective? *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 2012; 56(5):2386-91.
41. Tunney MM, Ramage G, Patrick S, Nixon JR, Murphy PG, Gorman SP. Antimicrobial susceptibility of bacteria isolated from orthopedic implants following revision hip surgery. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 1998; 42(11):3002-5.
42. Skaar DD, O'Connor H, Hodges JS, Michalowicz BS. Dental procedures and subsequent prosthetic joint infections: findings from the Medicare Current Beneficiary Survey. *Journal of the American Dental Association (1939)*. 2011; 142(12):1343-51.
43. Rodriguez-Pardo D, Pigrau C, Lora-Tamayo J, Soriano A, del Toro MD, Cobo J, et al. Gram-negative prosthetic joint infection: outcome of a debridement, antibiotics and implant retention approach. A large multicentre study. *Clin Microbiol Infect*. 2014; 20(11):O911-9.
44. Hwang BH, Yoon JY, Nam CH, Jung KA, Lee SC, Han CD, et al. Fungal periprosthetic joint infection after primary total knee replacement. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2012; 94(5):656-9.
45. Choi HR, Kwon YM, Freiberg AA, Nelson SB, Malchau H. Periprosthetic joint infection with negative culture results: clinical characteristics and treatment outcome. *J Arthroplasty*. 2013; 28(6):899-903.
46. Trampuz A, Piper KE, Jacobson MJ, Hanssen AD, Unni KK, Osmon DR, et al. Sonication of removed hip and knee prostheses for diagnosis of infection. *The New England journal of medicine*. 2007; 357(7):654-63.
47. Julio J. Contreras y Miguel Sepúlveda. Bases moleculares de la infección asociada a implantes ortopédicos. *Rev Chilena Infectol* 2014; 31 (3): 309-322.
48. Mitchell C. Weiser, MD, MEng, and Calin S. Moucha, MD. The current state of screening and decolonization for the prevention of *Staphylococcus aureus* surgical site infection after total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2015; 97:1449-58.
49. van Rijen MM, Bode LG, Baak DA, Kluytmans JA, Vos MC. Reduced costs for *Staphylococcus aureus* carriers treated prophylactically with mupirocin and chlorhexidine in cardiothoracic and orthopaedic surgery. *PLoS One*. 2012; 7(8):e43065.
50. R. P. Wenzel and T. M. Per1. The significance of nasal carriage of *staphylococcus aureus* and the incidence of postoperative wound infection. *Journal of Hospital Infection* (1995) 31, 13-24
51. Casewell, W, Hill RLR. The carrier state methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Antimicrob Chemother* 1986, 18 Suppl. A 1-12.
52. Danitza Cimera Proaño, Francisco Pérez Pazmiño. Prevalencia de portadores nasales asintomáticos de *Staphylococcus aureus* metilino-resistente y su relación con factores de riesgo y protectores en el personal de salud del Hospital

- General de las Fuerzas Armadas. *Rev Mex Patol Clin.* 2010, Vol. 57, Núm. 4, pp 196-204.
53. Parvizi J, Pawasarat IM, Azzam KA, Joshi A, Hansen EN, Bozic KJ. Periprosthetic joint infection: the economic impact of methicillin-resistant infections. *J Arthroplasty.* 2010; 25(6 Suppl):103–7. [Multicenter Study].
 54. Bode L, Kluytmans J, Wertheim H. Preventing surgical-site infections in nasal carriers of *Staphylococcus aureus*. *N Engl J Med.* 2010; 362:9-1.
 55. Berríos-Torres SI, Yi SH, Bratzler DW, Ma A, Mu Y, Zhu L, Jernigan JA. Activity of commonly used antimicrobial prophylaxis regimens against pathogens causing coronary artery bypass graft and arthroplasty surgical site infections in the United States, 2006-2009. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014 Mar; 35(3):231-9.
 56. Mathijs D, Kalmeijer E, van Nieuwland-Bollen , Diane Bogaers-Hofman , Gerard A.J. de Baere. Nasal Carriage of *Staphylococcus aureus*: Is a Major Risk Factor for Surgical-Site Infections in Orthopedic Surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2000 May;21(5):319-23
 57. Miranda M. L. van Rijen., Lonneke G. M. Bode., Diane A. Baak³, Jan A. J. W. Kluytmans, Margreet C. Vos. Reduced Costs for *Staphylococcus aureus* Carriers Treated Prophylactically with Mupirocin and Chlorhexidine in Cardiothoracic and Orthopaedic Surgery. 2012. Vol 7.Issue 8: e43065
 58. Parvizi J, Gehrke T, Chen AF. Proceedings of the International Consensus on Periprosthetic Joint Infection. *Bone Joint J.* 2013 Nov; 95-B (11):1450-2.
 59. Bibbo C, Goldberg JW: Infectious and healing complications after elective orthopaedic foot and ankle surgery during tumor necrosis factor-alpha inhibition therapy. *Foot Ankle Int* 2004; 25: 331-5.
 60. Antonia F. Chen MD, MBA, Charles B. Wessel MLS, Nalini Rao MD. *Staphylococcus aureus* Screening and Decolonization in Orthopaedic Surgery and Reduction of Surgical Site Infections. *Clin Orthop Relat Res* (2013) 471:2383–2399.
 61. Kalmeijer, H. Coertjens, P. M. van Nieuwland-Bollen, D. Bogaers-Hofman, G. A. J. de Baere, A. Stuurman, A. van Belkum, and J. A. J. W. Kluytmans. Surgical Site Infections in Orthopedic Surgery: The Effect of Mupirocin Nasal Ointment in a Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Study. *Clinical Infectious Diseases* 2002; 35:353–8
 62. Lonneke G.M. Bode, M.D., Jan A.J.W. Kluytmans, M.D., Ph.D., Heiman F.L. Wertheim, M.D., Ph.D., et al. Preventing Surgical-Site Infections in Nasal Carriers of *Staphylococcus aureus*. *N Engl J Med* 2010; 362:9-17.
 63. Nalini Rao MD, Barbara Cannella RN, Lawrence S. Crossett MD, A. J. Yates Jr MD, Richard McGough III MD. A Preoperative Decolonization Protocol for *Staphylococcus aureus* Prevents Orthopaedic Infections. *Clin Orthop Relat Res* (2008) 466:1343–1348
 64. Forse RA, Karam B, MacLean LD, et al. Antibiotic prophylaxis for surgery in morbidly obese patients. *Surgery* 1989; 106:750.
 65. DiPiro JT, Vallner JJ, Bowden TA, et al. Intraoperative serum and tissue activity of cefazolin and cefoxitin. *Arch Surg* 1985; 120:829.
 66. Burke JP. Maximizing appropriate antibiotic prophylaxis for surgical patients: an update from LDS Hospital, Salt Lake City. *Clin Infect Dis* 2001; 33(Suppl. 2):S78.

67. Zmistowski B, Della Valle C, Bauer TW, et al. Diagnosis of periprosthetic joint infection. *J Arthroplasty* 2014;29:77.
68. Hensen E, Belden K. Perioperative antibiotics. *J Orthop Res* 2014; 286:1844.
69. Parvizi J, Jacovides C, Zmistowski B, Jung KA. Definition of periprosthetic joint infection: is there a consensus? *Clinical orthopaedics and related research* 2011; 469:3022-30.
70. Parvizi J, Zmistowski B, Berbari EF, et al. New definition for periprosthetic joint infection: from the Workgroup of the Musculoskeletal Infection Society. *Clinical orthopaedics and related research* 2011; 469:2992-4.
71. Melendez D OD, Greenwood-Quaintance K, Hanssen AD, Patel R. Comparison of the Musculoskeletal Infection Society and Infectious Diseases Society of America Diagnostic Criteria for Prosthetic Joint Infection. *IDWeek*. San Francisco, CA2013.
72. Tande AJ, Patel R. Prosthetic joint infection. *Clinical microbiology reviews* 2014;27:302-45
73. Osmon DR, Berbari EF, Berendt AR, et al. Diagnosis and management of prosthetic joint infection: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America* 2013; 56:e1-e25.
74. Haasper C, Buttaro M, Hozack W, et al. Irrigation and debridement. *The Journal of arthroplasty* 2014;29:100-3
75. Lichstein P, Gehrke T, Lombardi A, et al. One-stage vs two-stage exchange. *The Journal of arthroplasty* 2014; 29:108-11.
76. Zeller V, Lhotellier L, Marmor S, et al. One-stage exchange arthroplasty for chronic periprosthetic hip infection: results of a large prospective cohort study. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 2014; 96:e1.
77. Parvizi J, Adeli B, Zmistowski B, Restrepo C, Greenwald AS. Management of periprosthetic joint infection: the current knowledge: AAOS exhibit selection. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 2012; 94:e104.
78. Degen RM, Davey JR, Davey JR, Howard JL, McCalden RW, Naudie DD. Does a prefabricated gentamicin-impregnated, load-bearing spacer control periprosthetic hip infection? *Clinical orthopaedics and related research* 2012; 470:2724-9.
79. Kurtz SM, Ong KL, Schmier J, Mowat F, Saleh K, Dybvik E, et al. Future and economic impact of revision total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2007; 89:144-51.
80. Maryam Rezapoor, MS, Javad Parvizi, MD, FRCS. Prevention of Periprosthetic Joint Infection. *The Journal of Arthroplasty* 2015 30: 902–907
81. William Watters III, MD, et al. Recommendations for the use of intravenous antibiotic prophylaxis in primary total joint arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2013;21: 180-189
82. Zmistowski B, Della Valle C, Bauer TW, et al. Diagnosis of periprosthetic joint infection. *J Arthroplasty* 2014; 29:77.
83. Hensen E, Belden K. Perioperative antibiotics. *J Orthop Res* 2014; 286:1844.
84. Phillips J, Crane T, Noy M, Elliott T, Grimer R The incidence of deep prosthetic infections in a specialist orthopaedic hospital: a 15-year prospective survey. *J Bone Joint Surg Br*, 2006; 88:943-948.

85. Inge Skråmm, MD, PhD, Aina E. Fossum Moen, MSc, PhD, Asbjørn A° røen, MD, PhD, and Geir Bukholm, MD, PhD. Surgical Site Infections in Orthopaedic Surgery Demonstrate Clones Similar to Those in Orthopaedic Staphylococcus aureus Nasal Carriers. *J Bone Joint Surg Am.* 2014; 96:882-8.
86. G. Ryan Rieser, MD, Joseph T. Moskal, MD. Cost efficacy of methicillin-resistant staphylococcus aureus decolonization with intranasal povidone-iodine. *The journal of arthroplasty xxx* (2018) 1-4.
87. Hidron AI, Kourbatova EV, Halvosa JS, Terrell BJ, McDougal LK, Tenover FC, et al. Risk factors for colonization with methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in patients admitted to an urban hospital: emergence of community-associated MRSA nasal carriage. *Clin Infect Dis.* 2005; 41(2):159-66.

Anexo 1. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(ADULTOS)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	Incidencia de Infección periprotésica temprana en pacientes portadores de staphylococcus aureus nasal.						
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica						
Lugar y fecha:	México D.F. de 2018						
Número de registro:	Pendiente						
Justificación y objetivo del estudio:	El investigador me ha informado que el presente estudio es necesario debido a (resumida la justificación, para que el paciente exprese que la entendió). Por lo que entiendo que el objetivo del trabajo es determinar la relación entre pacientes portadores de staphylococcus aureus nasal y la presencia de infección periprotésica.						
Procedimientos:	Estoy enterado que se me realizara cultivo nasal mediante hisopado, diagnosticar a pacientes portadores, y seguimiento postquirúrgico hasta 3 meses posteriores.						
Posibles riesgos y molestias:	El responsable del trabajo me ha explicado que requiero se me realice un estudio adicional consistente en cultivo de hisopado nasal, que no tendré molestias, y no habrá una intervención por parte de los investigadores, excepto quizá un poco de molestia-malestar-tristeza al tener que responder preguntas que puedan llegar a tocar mis sentimientos, como información sobre mis enfermedades de base.						
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Entiendo que en este momento yo no obtendré un beneficio específico, solamente que contribuiré a obtener conocimientos que puedan ayudar en el futuro a personas que serán sometidas al procedimiento quirúrgico consistente en reemplazo articular.						
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se me ha explicado que sobre mi enfermedad hay información que deberé recibir de mi médico tratante, pero derivado de este estudio no hay alguna alternativa, pues solo tomarán datos de mi expediente además del estudio de cultivo de hisopado nasal que se me realizara.						
Participación o retiro:	Sé que mi participación es voluntaria, por lo que podré retirarme del estudio en el momento en el que yo lo desee, sin que esto afecte la atención que recibo por parte del instituto.						
Privacidad y confidencialidad:	Se me ha asegurado que no se mencionará mi nombre, ni se me identificara de otras formas, en este trabajo o cualquier otro derivado del mismo.						
En caso de colección de material biológico (si aplica):	<table border="0"><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>No autoriza que se tome la muestra.</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.</td></tr></table>	<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.	<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.	<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.
<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.						
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.						
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.						
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes:	No aplica.						
Beneficios al término del estudio:	Debido a que se trata solamente de analizar datos de mi expediente y laboratorios, entiendo que los beneficios se tendrán para un futuro a los pacientes que seran operados tambien de reemplazo articular.						

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:
Investigador Responsable:

Doctor Manuel Pérez Atanasio. Ortopedia y Traumatología. Matrícula: 991413908. Lugar de trabajo: servicio de quirófano jornada acumulada. Hospital HGR2 Villa Coapa del IMSS. CEL: 55 3414 3186 e-mail: drmanuelperezata@gmail.com

Doctor Jesús Matehuala García. Ortopedia y Traumatología. Matrícula: **98155805**. Lugar de trabajo: servicio de quirófano jornada acumulada. Hospital HGR2 Villa Coapa del IMSS. CEL: 55 5506 8354. e-mail: jesus_matehuala_garcia@yahoo.com.mx.

Doctor Roberto Quiroz. Medicina Interna, subespecialista en Infectología. Matrícula: 99273483. Lugar de trabajo: servicio infectología Hospital HGR2 Villa Coapa del IMSS. Cel.: 552101 1645. e-mail: khameleon40@hotmail.com.

Químico farmacéutico biólogo. Verónica Alicia Farías Basurto. Lugar de trabajo: Jefe de sección. Laboratorio clínico. Hospital General Regional "2" Villa Coapa. Teléfono: 56 503748. e-mail: veronasuna@gmail.com.

Químico farmacéutico biólogo David Castillo González.. Lugar de trabajo: Laboratorio clínico-microbiología. Hospital General Regional "2" Villa Coapa. Teléfono: 55 10030726. e-mail: qfbcastillo@gmail.com

Colaboradores:

Doctor Jhonatan males hoyos. Residente en la especialidad de Ortopedia y Traumatología, Matrícula. Sin matrícula Teléfono. 55 6243 9487 Correo electrónico: jhonatanmx13@hotmail.com

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Jhonatan Males Hoyos.

Nombre y firma del sujeto

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

Clave: 2810-009-013

Anexo 2. HOJA DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

NOMBRE:

NSS:

FECHA:

TELEFONO:

CAMA:

FACTORES DE RIESGO PREQUIRURGICOS:

1. SEXO: MASCULINO: _____ FEMENINO _____
2. EDAD: <50 AÑOS _____ 50 -70 AÑOS _____ > DE 70 AÑOS _____
3. LATERALIDAD: IZQUIERDA: _____ DERECHA _____ BILATERAL: _____
4. HIPERTENSION ARTERIAL: SI _____ NO _____
5. DIABETES MELLITUS: SI _____ NO: _____
6. DIABETES MELLITUS INSULINODEPENDIENTE: SI _____ NO: _____
7. ARTRITIS REMATOIDEA: SI: _____ NO: _____
8. INFECCIONES URINARIAS RECURRENTES: SI: _____ NO: _____
9. CIRUGIAS DE RODILLA PREVIAS: SI _____ NO: _____
10. TRATAMIENTO CON CORTICOESTEROIDES: SI: _____ NO: _____
11. DX PREVIO DE VIH: SI: _____ NO: _____
12. ENFERMEDAD RENAL CRONICA: SI: _____ NO _____
TERAPIA DE SUSTITUCIÓN: SI. _____ NO _____
13. OBESIDAD- OBESIDAD MORBIDA O SEVERA: IMC >30: _____ IMC > 40: _____

AISLAMIENTO DE STAPYLOCOCCUS AUREUS:

14. AISLAMIENTO POSITIVO DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS: SI: _____ NO _____
15. STAPHYLOCOCCUS AUREUS METILCILINO RESISTENTE: SI: _____ NO _____

FACTORES DE RIESGO POSTQUIRURGICOS:

16. TIEMPO QUIRURGICO: <2 HORAS: _____ > 2 HORAS: _____

18. PRESENCIA DE INFECCION PERIPROTESICA TEMPRANA: SI: _____ NO: _____

Anexo 3. CRITEROS DE INFECCION PERIPROTESICA

A. MSIS (MUSCULO-SKELETAL INFECTION SOCIETY)

1) Se cumple cualquiera de los siguientes 2 criterios mayores:

- a) Existencia de un trayecto fistuloso que comunica con la prótesis.
- b) Aislamiento del mismo microorganismo en al menos 2 muestras de tejidos periprotésica o líquido sinovial.

2) O cuando se cumplen 4 de los siguientes 6 criterios menores:

- a) Velocidad de sedimentación globular y Proteína-C-reactiva elevada.
Elevación del recuento de leucocitos en el líquido articular.
- c) Elevación del % de PMN en el líquido articular.
- d) Existencia de pus dentro de la articulación afectada.
- e) Aislamiento de un microorganismo en una única muestra de tejido intraoperatorio o líquido articular.
- f) Existencia de ≥ 5 PMN por HPF observado en ≥ 5 HPF (x400 de magnificación).

B. IDSA (INFECTIOUS DISEASES SOCIETY OF AMERICA)

Cuando se confirma cualquiera de los siguientes 4 criterios:

- 1) Existencia de un trayecto fistuloso que comunica con la prótesis.
- 2) Existencia de pus, sin otro origen conocido, dentro de la articulación protésica.
- 3) Aislamiento del mismo microorganismo en al menos 2 muestras de tejidos periprotésicas
Separados o de muestras de líquido articular obtenido de la articulación afectada.
- 4) La presencia de inflamación aguda durante el estudio histológico del tejido periprotésica.

Anexo 4. CARTA DE RESPONSABILIDAD.

MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



hospital general regional n°2 "villa coapa"



México, DF. A 10 de enero de 2018.

Asunto: carta de responsabilidad.

Dr. Gabriel Chavez Covarrubias.

Director Hospital general regional N°2 "VILLA COAPA"

Por medio de la presente quien suscribe, Jhonatan males hoyos, residente del curso de especialización de ortopedia, generación 2015-2019, del Instituto Mexicano del Seguro Social con adscripción al Hospital General Regional N°2, me responsabilizo a garantizar el uso adecuado de los expedientes clínicos, así como de los materiales y recursos del hospital que serán utilizados para la realización de la presente tesis.

Así mismo me comprometo a guardar confidencialidad de la información proporcionada siguiendo las normas y lineamientos Éticos del IMSS.

La información proporcionada será utilizada para el desarrollo de la tesis:
"INCIDENCIA DE INFECCIÓN PERIPROTESICA TEMPRANA DE RODILLA EN PACIENTES PORTADORES DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS NASAL"

Sin más por el momento agradezco su atención.

Atentamente

Jhonatan males hoyos

Residente de cuarto año de traumatología y ortopedia

c.c.p. Interesado.

Anexo 5. CARTA DE AUTORIZACION DE LA JEFATURA DELSERVICIO DE REEMPLAZO ARTICULAR.

MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPUBLICA



hospital general regional n°2 "villa coapa"



México, DF. enero de 2018.

Para: Dr. Cesar Eduardo Lagunas Sanchez.
Jefe de Servicio de Reemplazo articular.
Hospital general regional N°2 "VILLA COAPA"

De: Dra. Tzeithel Athenea Castillo Altamirano
Coordinadora de educación e investigación en salud.
Hospital General Regional N°2 "VILLA COAPA"

Por medio de la presente se le solicita apoyo y autoización para que el alumno Jhonatan males hoyos, residente del curso de especialización de ortopedia, del Instituto Mexicano del Seguro Social con adscripción al Hospital General Regional N°2, puede llevar a cabo la presente tesis con nombre: "INCIDENCIA DE INFECCION PERIPROTÉSICA TEMPRANA DE RODILLA EN PACIENTES PORTADORES DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS NASAL", en el servicio que usted dirige, y pueda tener acceso a los pacientes tanto externos y hospitalizados de su servicio.

Sin mas por el momento agradezco su atención.

Atentamente

Dra. Tzeithel Athenea Castillo Altamirano
Coordinadora de educación e investigación en salud.

c.c.p. Interesado.