



**BUAP**

Facultad de Medicina

Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de Traumatología y Ortopedia  
“Manuel Ávila Camacho”

**“Evolución clínica y correlación con complicaciones de pacientes  
postoperados de cirugía de revisión de rodilla del 2017 al 2021 en el HTO  
Puebla IMSS”**

Tesis para obtener el Diploma de  
Especialidad en Ortopedia

Presenta:

Dr. Jonatan Meléndez Nava

Director de tesis:

Dr. Jorge Quiroz Williams

Asesor principal:

Dr. Miguel Ángel Sánchez Durán

Nº de registro: R-2021-2105-003



Puebla de Zaragoza, Puebla, México. Enero 2023





## **AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS.**

A mi asesor de tesis el Dr. Miguel Ángel Sánchez Durán, por la disposición y el tiempo que me brindó para realizarla así como toda la información que me proporcionó para mejorar la calidad de esta.

Al Dr Jorge Quiroz Williams, quien siempre estuvo disponible para poder ayudarme, gracias por guiarme en la realización de mi tesis y por sus conocimientos extensos en la rama de la investigación científica que fueron parte fundamental ya que sin ellos no hubiera logrado tener un trabajo con una excelente calidad.

A los médicos adscritos que siempre estuvieron en la mejor disposición de enseñarme. Les agradezco el darme la oportunidad de mostrarles mis conocimientos tanto de manera teórica como de manera práctica en el quirófano. Gracias a ustedes que me forjaron un carácter y me mostraron la manera correcta de actuar ante un paciente, la forma en que debo tratarlos y brindar una consulta médica de calidad. Agradezco la oportunidad que me dieron para ser el primer cirujano, ya que demuestra la confianza que me tienen, gracias a eso pude creer en mí, en mis capacidades y pude darme cuenta de lo que puedo ser capaz como ortopedista.

A mis padres, quienes me han acompañado en este largo camino para poder ser médico especialista. A mi padre, por ser mi ídolo, quiero agradecerle porque sé que hiciste muchos sacrificios para poder darme la oportunidad de estudiar una licenciatura y en estos momentos poder obtener un posgrado. Siempre te has preocupado por mí y agradezco tus mensajes para saber cómo estoy o qué estoy haciendo, siempre me reconfortaron. A mi madre, por ser mi modelo a seguir, gracias a ti me encuentro terminando una especialidad y se debe a la forma en que me educaste, por querer ser siempre el mejor, por enseñarme la responsabilidad y la humildad, quiero que sepas que hiciste un gran trabajo.

A mis hermanos por apoyarme en todo momento, por compartir momentos de felicidad y sobre todo por confiar en mí desde siempre.

A Sofía, por llegar a mi vida y cambiarla por completo. Te convertiste en una nueva amiga, en mi cómplice y te agradezco que siempre me has demostrado lo mucho que me amas así como también todo el apoyo que me has dado, ahora tú también estas realizando la especialidad y poco a poco estamos construyendo la vida que soñamos, que hemos platicado y quiero decirte que lo vamos a lograr.

Al hospital, gracias por darme la oportunidad de formarme dentro de tus muros, sin lugar a duda creo que es la mejor sede nacional para ser ortopedista y si volviera a elegir sería nuevamente en el HTO.

A mis compañeros, gracias porque en éstos cuatro años pasaron a ser como mis hermanos, gracias por los buenos y malos momentos, por las noches de guardia y también las noches de fiesta, en ustedes encontré una segunda familia que nunca olvidaré, y recuerden juntos llegamos, juntos nos vamos.

Por último, pero no menos importante quiero agradecerme. Quiero agradecerme por creer en mí, por hacer todo este trabajo duro, por no tener días libres, por nunca renunciar, por ser siempre un dador y dar más de lo que recibo, por hacer más bien que mal, por ser yo en todo momento.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud 2105.  
HOSP TRAUMA Y ORTOPEDIA PUEBLA

Registro COFEPRIS 17 CI 21 114 025  
Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 21 CEI 008 2017121

FECHA **Viernes, 26 de febrero de 2021**

**Dr. MIGUEL ANGEL SANCHEZ DURAN**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Evolución clínica y correlación con complicaciones de pacientes postoperados de cirugía de revisión de rodilla del 2017 al 2020 en el HTO Puebla IMSS** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**.

Número de Registro Institucional

R-2021-2105-003

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

**Dr. Carlos Francisco Morales Flores**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2105

Imprimir

**IMSS**

SEGURIDAD Y SALUD PARA TODOS



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
 UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
 HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA DE PUEBLA  
 DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD



Puebla, Puebla, a 06 de enero de 2023

**AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD**

Los asesores: Miguel Ángel Sánchez Durán, Jorge Quiroz Williams

De la tesis titulada: Evolución clínica y correlación con complicaciones de pacientes postoperados de cirugía de revisión de rodilla del 2017 al 2021 en el HTO Puebla IMSS

Realizada por el médico residente: Jonatan Meléndez Nava

De la especialidad: Traumatología y Ortopedia

Hacemos constar que este trabajo científico ha sido revisado y autorizado en el SIRELCIS con número de registro nacional: R-2021-2105-003

**AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN**

DR. RODOLFO BARRAGÁN H  
 Director Educación e Investigación  
 UMAE HTO Puebla

RODOLFO GREGORIO BARRAGÁN HERVELLA  
 NOMBRE, FIRMA Y FECHA

Dra. Suemy Gaytán Fernández  
 JEFE DE DIVISIÓN  
 EDUCACIÓN EN SALUD  
 IMSS MAT 199315007  
 UMAE HTO PUEBLA

SUEMY GAYTÁN FERNÁNDEZ  
 NOMBRE, FIRMA Y FECHA

Dr. Jorge Quiroz Williams  
 DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
 EN SALUD  
 IMSS UMAE HTO PUEBLA

JORGE QUIROZ WILLIAMS  
 NOMBRE, FIRMA Y FECHA



## IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES.

### Investigador Responsable:

#### **Dr. Miguel Ángel Sánchez Durán**

Matrícula: 10797599

Jefe de División de Traumatología, UMAE HTYO CMNMAC. Especialista en Ortopedia.

Correo: duran68duran@mail.com Teléfono: 2222493099 Ext. 231

### Investigadores Asociados:

#### **Mtro. Jorge Quiroz Williams.**

Matrícula 99352616.

Jefe de la División de Investigación en Salud, UMAE HTYO CMNMAC. Especialista en Ortopedia. Maestría en Docencia y Administración de la Educación Superior. Diplomado en Investigación clínica.

Correo: [jorge.quirozw@imss.gob.mx](mailto:jorge.quirozw@imss.gob.mx); Teléfono: 22 224 3307 Ext. 208

#### **Dr. Jonatan Meléndez Nava**

Matrícula 97222097

Médico No Familiar, UMAE HTYO CMNMAC. Especialista en Ortopedia.

Correo: jon\_mena@outlook.com Teléfono: 2461917160 Ext.





## **INDICE**

1. Resumen

2. Antecedentes.

    2.1 Antecedentes generales

    2.2 Antecedentes específicos

3. Justificación

4. Planteamiento del problema

5. Hipótesis

6. Objetivos

    6.1 Objetivo general

    6.2 Objetivos específicos

7. Material y métodos

    7.1 Diseño del estudio

    7.2 Ubicación espaciotemporal

    7.3 Estrategia de trabajo

    7.4 Marco muestral

        7.4.1 Universo de estudio

        7.4.2 Sujetos de estudio

        7.4.3 Criterios de selección de las unidades de muestreo

            7.4.3.1 Criterios de inclusión

            7.4.3.2. Criterios de exclusión

            7.4.3.3. Criterios de eliminación

    7.5 Diseño y tipo de muestreo

    7.6 Tamaño de la muestra

    7.7 Definición de las variables

    7.8 Método de recolección de datos

7.9 Técnica y procedimientos

7.10 Análisis de datos

8. Logística

8.1 Recursos humanos

8.2 Recursos materiales

8.3 Recursos financieros

8.4 Cronograma de actividades

9. Aspectos éticos

10. Resultados

11. Discusión

12. Conclusión

13. Bibliografía

14. Anexo

# 1. RESUMEN

## **Introducción.**

Actualmente se realizan muchas cirugías de remplazo articular y en nuestra unidad hospitalaria no es la excepción, a largo plazo se pueden presentar fallas sobre diversos factores como son: desgaste de las superficies de polietileno del implante, fragmentación del cemento, remodelación del hueso subyacente, aflojamiento séptico o aséptico de la prótesis que conducirá a la pérdida de la función a corto o largo plazo. La cirugía de revisión implica ser una cirugía de rescate que generalmente va acompañada de distintos factores asociados sin embargo el presente estudio está enfocado en conocer los resultados de las cirugías de revisión realizadas en nuestro hospital y correlacionar las complicaciones que se presenten.

## **Objetivo:**

Describir la evolución clínica y la correlación con complicaciones de pacientes postoperados de cirugía de revisión de rodilla.

## **Material y Métodos.**

Se realizará un estudio observacional transversal retrospectivo, de pacientes con presencia de aflojamiento protésico, operados en esta unidad de 2017 a 2021. Se revisarán expedientes clínicos. Variables a análisis como la fecha de colocación de prótesis primaria, el tiempo de uso de prótesis primaria, tiempo de inicio de infección, cultivo de exudado, número de consultas de seguimiento, signos de aflojamiento en control radiográfico, factores de riesgo como los son las pérdidas óseas, tiempo de cirugía, sangrado transquirurgico, tiempo de isquemia, transfusión sanguínea, profilaxis antibiótica, la dosis y tipo de antibiótico usado. El IMC de los pacientes, comorbilidades asociadas, así como variables sociodemográficas. Para el análisis estadístico se utilizará t Student, Ji cuadrada, U Mann-Whitney.

## **Recursos e Infraestructura.**

Contamos con expedientes clínicos tanto físicos como electrónicos, en un resguardo a 5 años a la fecha. Además, contamos con todos los recursos para realizar esta investigación documental.

**Experiencia del Grupo:**

Contamos con expertos en cirugía articular e infecciones protésicas, además de un experto en metodología de la investigación, con 8 publicaciones en revistas indexadas y 3 con factor de impacto. Además se cuenta con una experiencia en investigación de 4 años, siendo asesor de tesis el Dr. Quiroz Williams de más de 20 tesis de grado y 10 tesis de alta especialidad en ortopedia.

**Resultados.**

La muestra fue de 22 pacientes. 68.2% hombres. 40.9% contaban con DM2. 16 fueron aflojamientos sépticos y 6 asépticos. Se aislaron en 8 pacientes E. coli (50%). Solo en 3 (18.9%) se reportaron el grado de pérdida ósea. Posterior al retiro de la prótesis, en el grupo de aflojamiento séptico se les realiza a 13 (81.1%) artrodesis, mientras que a 3 (18.9%) amputación ( $P=0.000$ ). En el grupo de aflojamiento aséptico, a 5 (83.3%) se les realiza una artroplastia de revisión y a uno (6.7%) se le realiza artrodesis ( $P=0.000$ ).

**Conclusión:**

El 81.1 % de los pacientes con aflojamiento séptico se les realizó artrodesis y a los pacientes con aflojamiento aséptico 83.3% se les realizó una artroplastía de revisión. No existe una cultura de rescate de la articulación posterior a una infección protésica.

## 2. ANTECEDENTES.

### 2.1. Antecedentes generales

#### Gonartrosis

La gonartrosis se define como una enfermedad articular crónica, degenerativa, progresiva, localizada en la rodilla, que resulta de eventos mecánicos y biológicos y que afecta a una gran cantidad de personas en todo el mundo, está relacionada íntimamente con la osteoartritis la cual es una de las principales causas de discapacidad mundial. A nivel de la rodilla la gravedad de la enfermedad se puede clasificar de acuerdo con los hallazgos radiográficos del sistema de Kellgren-Lawrence (KL) descrito en 1957. (Mora et al., 2018)

#### Eje mecánico y anatómico de la rodilla, así como deformidades en varo o valgo

La articulación de la rodilla tiene una angulación normal (valgo fisiológico de la rodilla) que hace que las cargas mecánicas se distribuyan de manera adecuada; sin embargo, existen deformidades las cuales son progresivas y que va a llevar a la deformidad del compartimento medial en caso de deformidad en varo, o del compartimento lateral en casos con deformidad en valgo. (Kachewar & Someshwar, 2017)

La alineación coronal es un factor importante en la cirugía ortopédica, tanto antes como después de la operación, para observar e informar el resultado radiológico. La alineación coronal se puede evaluar como un ángulo femorotibial anatómico, que suele ser 6 de valgo en relación con una referencia vertical a través de la sínfisis púbica. Los ejes anatómicos para esta medición se determinan como líneas trazadas a través del centro de los canales intramedulares femoral y tibial. El eje anatómico se puede encontrar tanto durante la cirugía como en las radiografías. La diferencia medida entre el eje mecánico y el eje anatómico del fémur se conoce como ángulo anatómico-mecánico femoral, que es quizás el aspecto más crítico de la alineación. Si hay deformidad en varo, la línea de Maquet (que va desde el centro de la cabeza femoral hasta el centro del astrágalo) cruzará la tibia más medial o incluso medial a la articulación de la rodilla en caso de deformidad en varo grave y en caso de existir deformidad en valgo, la línea de Maquet cruzará la tibia más lateral. (Thienpont & Parvizi, 2016)

#### Artroplastia total de rodilla

La artroplastia de rodilla constituye uno de los mayores avances terapéuticos en el campo de la cirugía ortopédica. Esta intervención se ha mostrado como una de las actividades médicas

con mejor relación coste/efectividad, y con un tratamiento postquirúrgico adecuado el paciente puede obtener una mejora importante en su calidad de vida. (Castiella-Muruzábal et al., 2007)

El primer intento de artroplastia de la rodilla se debe a Verneuil (1863) con la colocación de cápsula entre las superficies articulares de fémur y tibia para evitar su fusión. Del mismo modo Ollier (1886) lo intentó con interposición de músculo, Murphy (1913) con grasa y fascia y Campbell (1921) con vejiga de cerdo. Estos procedimientos no funcionaron, aunque permitieron una mejora de la técnica quirúrgica y una alternativa a la artrodesis como primer procedimiento. (Peset De Valencia et al., 2005)

En la medicina moderna han existido grandes éxitos, dentro de los cuales se encuentra la artroplastia total de rodilla. El objetivo de realizar una artroplastia de rodilla es eliminar el dolor del paciente, así como devolver la máxima función posible y que de esta manera mejoremos su calidad de vida. Gracias a los avances tecnológicos tenemos nuevos implantes disponibles para realizar la artroplastia total de rodilla primaria, así como cirugías de revisión. (Abdulkarim et al., 2019)

#### Artroplastia de revisión de rodilla

Cuando un ortopedista realiza una cirugía de revisión se enfrenta a la pérdida ósea establecida y a la inestabilidad que puede o no estar presente por una insuficiencia ligamentaria, por lo que comúnmente se utilizan prótesis más constreñidas para lograr una estabilidad articular adecuada.

Dentro de los tipos de prótesis utilizadas en las cirugías de revisión son las prótesis tipo bisagra las cuales antes eran rígidas y que han evolucionado a ser del tipo giratorias, con el objetivo de reducir las fuerzas transmitidas a la interfaz hueso-cemento y proporcionando una mayor congruencia de las superficies articulares.

Anteriormente este tipo de prótesis se reservaban para los pacientes con procesos oncológicos que requerían de aumentos para reconstruir los defectos óseos masivos que se encontraban a menudo. Por lo tanto, las prótesis de rodilla tipo bisagra no solo se utilizan en reconstrucciones oncológicas sino también en artroplastias de revisión o procedimientos primarios complejos con deformidades excesivas. (Theil et al., 2020)

El incremento de la cantidad de implantes primarios supone a su vez un incremento de la frecuencia de las intervenciones de revisión. Por ello, tanto las técnicas quirúrgicas como las estrategias de reemplazo y los propios sistemas de revisión deben seguir desarrollándose continuamente para poder garantizar una atención óptima al creciente grupo de pacientes. (Hube et al., 2011)

## 2.2. Antecedentes específicos

La artroplastía de revisión de rodilla corresponde aproximadamente al 3,8% de las artroplastias totales de rodilla realizadas en Estados Unidos. Esta ha ido incrementándose en los últimos años a una razón del 200% (entre 1990 y el 2001), principalmente en relación con el aumento de las artroplastías primarias de rodilla. Este tipo de artroplastía supone un desafío a los sistemas de salud, por el elevado costo económico que conlleva (US\$ 15.000 a US\$ 40.000), y a los cirujanos, por su elevada complejidad. Contraindicaciones: Las contraindicaciones para realizar una prótesis de revisión de rodilla son la infección activa (debe erradicarse antes de instalar una prótesis), enfermedades neuromusculares, artropatía de Charcot y condiciones médicas del paciente que impidan que la cirugía sea segura.

La artroplastia de revisión de rodilla es una cirugía que va en aumento en todo el mundo. Previo a la cirugía se requiere de indicaciones precisas y un estudio preoperatorio amplio, así como una acabada planificación. Teniendo claros los aspectos a manejar y la forma de realizarlas, las artroplastias de revisión de rodilla logran buenos resultados postoperatorios con una mejora significativa de la funcionalidad del paciente y por tanto de su calidad de vida. (Figuerola et al., 2015)

En el estudio de Gómez-Vallejo, demuestra que la cirugía de revisión de rodilla puede obtener buenos resultados clínicos si se restablece la línea articular según el método de Hofmann. Esto lo demuestra en su publicación de 97 artroplastias totales de rodilla de revisión en donde se evaluó la escala de la KSS, WOMAC, SF-36, flexión, extensión y rango de movimiento. (Gómez-Vallejo Joaquina Zamora, 2017)

La tasa de complicaciones global en una cirugía de revisión de rodilla puede llegar a un 30%, siendo las relacionadas a la herida quirúrgica la más frecuente. Esto lo demuestra Lotke et al, en su publicación donde tomó una muestra de 40 prótesis totales de rodilla de revisión. Lotke les dio un seguimiento de al menos dos años y en quienes se obtuvo un 75% con resultados excelentes.

Toda artroplastia total de rodilla de revisión puede considerarse como de alta complejidad y que pone a prueba al cirujano ortopedista, sin embargo, se sabe que pueden obtenerse resultados excelentes sobre todo si logramos un buen balance de los tejidos blandos y un balance mecánico. (Eugene A. & Paul, 1990)

Dentro de las causas de cirugía de revisión de artroplastias de rodilla, se encuentra el aflojamiento aséptico, así lo refiere Sundfelt et al, quienes refieren que es la causa de casi la

mitad de las cirugías de revisión en Suecia. La causa del aflojamiento aséptico no está totalmente esclarecida sin embargo se cuenta con modelos experimentales, modelos animales que demuestran que el aflojamiento tiene una etiología multifactorial (Sundfeldt et al., 2006)

Postler A, et al, publica en 2018 los resultados obtenidos en un centro de artroplastia especializado, la infección de la articulación periprotésica fue el motivo más común de revisión y re-revisión de la ATR. Esto contrasta con los datos de registro basados en la población y tiene consecuencias tanto en los costos como en las tasas de éxito en dichos centros. (Postler et al., 2018)

Delanois RE, et al, en su estudio del 2017 publicaron que la cirugía de revisión para la artroplastia total de rodilla (ATR) fallida continúa representando una carga sustancial para el sistema de salud de los Estados Unidos. La etiología predominante del fracaso de la ATR ha cambiado con el tiempo y puede variar entre estudios. La infección fue la etiología más común para la revisión de la ATR (20,4%), seguida de cerca por el aflojamiento mecánico (20,3%). El procedimiento de revisión realizado con más frecuencia fue la revisión de todos los componentes (31,3%). El cargo total medio por revisión de TKA fue de \$ 75,028.07 dólares. (Delanois et al., 2017)

Pérdidas óseas.

Sheth NP et al, en su estudio del 2017 publica que es esencial una historia clínica completa del paciente; se debe preguntar al paciente sobre la ubicación, el carácter, el momento y la duración del dolor. La etiología de la pérdida ósea es a menudo multifactorial y puede incluir protección contra el estrés, osteólisis, osteonecrosis, infección y pérdida mecánica asociada con el aflojamiento del implante.

Existen varias clasificaciones de las pérdidas óseas y cada una considera el grado de pérdida de hueso esponjoso, pérdida de hueso cortical y si el defecto está contenido o no. La clasificación del Anderson Orthopaedic Research Institute (AORI) es la más utilizada. Clasifica los defectos óseos en tres tipos principales.

Los defectos de tipo 1 tienen hueso metafisario intacto y defecto de esponjosa cavitaria sin defectos corticales. La mayoría de los defectos de tipo 1 se pueden tratar con cemento o aumentos de metal. Los defectos de tipo 2 tienen una considerable pérdida ósea metafisaria. Este tipo se subdivide, con defectos de tipo 2A que afectan solo a un cóndilo femoral o meseta tibial, y defectos de tipo 2B que involucran ambos cóndilos femorales o mesetas tibiales. El



tratamiento de los defectos de tipo 2 requiere aumentos de metal y reconstrucción con aloinjerto.

Los defectos de tipo 3 tienen una pérdida ósea grave que compromete una parte importante del cóndilo femoral o meseta tibial y, en ocasiones, afecta ligamentos o inserciones de tendones. (Sheth et al., 2017)

El realizar una ATR, conlleva la posibilidad de presentar alguna complicación, así como lo indica Gehrke et al, en su publicación del 2015, donde se tiene una incidencia de aproximadamente 0.5% al 1.9% posterior a una ATR primaria y en 8-10% posterior a una cirugía de revisión.

Posterior a presentar una infección periprotésica, se tienen diversas opciones de tratamiento y las mas frecuentes de realizar son el retiro de la prótesis, artrodesis o amputación encima de la rodilla.

El mejor desenlace de una cirugía de revisión sería el poder cambiar la prótesis, pero se tiene descrito la posibilidad de realizarlo en una etapa o un tiempo quirúrgico, o realizar en dos etapas o 2do tiempo quirúrgico.

Se cree que realmente no hay una mayor superioridad de una sobre la otra además de que aún no se ha descubierto un biomarcador fiable de la eliminación de infecciones periprotésicas.

Puede que se tenga una infección temprana si ésta se presenta dentro de las primeras tres semanas posteriores al acto quirúrgico o tardía si se presenta después de las 3 semanas postquirúrgicas, todo esto independientemente de la estabilidad de los componentes.

Es importante recalcar, que estas infecciones no se refieren a presentar una infección de la interfaz protésica, sino de los tejidos blandos y del hueso también.

El tratamiento de las infecciones tempranas puede realizarse haciendo un aseo quirúrgico y debridación extensa de manera inmediata, y una retención de los componentes fijos.

El concepto introducido por McPherson et al, considera el momento de la infección, el estado sistémico y estado inmunológico del paciente, por lo que la diferencia entre una infección temprana y tardía se basa en la suposición de que en éstas tres semanas, las bacterias pueden formar un Biofilm en la superficie de los componentes e inserto.

Sin embargo, recientemente se ha demostrado que los organismos pueden formar una biopelícula en cuestión de horas y como máximo en unos pocos días, por lo que debemos volver a examinar la lógica detrás de la clasificación anterior y considerar el hecho de que la

formación de la biopelícula es el paso perjudicial que debe abordarse en el manejo quirúrgico de las infecciones periprotésicas.

El protocolo que se debe seguir cuando nos enfrentamos a una infección periprotésica fue establecido por la AAOS y el Grupo de Consenso Internacional sobre Infecciones Periprotésicas, dentro de las pruebas de laboratorio se deben incluir:

- Velocidad de sedimentación globular (VSG) y Proteína C reactiva (PCR).
- Artrocentesis y la evaluación citoquímica del mismo, citológico y cultivo.
- Tras la realización de la artrocentesis, si se tiene un resultado no compatible con infección periprotésica, entonces se puede solicitar un gammagrama óseo sin embargo tiene baja especificidad.
- Biopsia del tejido circundante ya sea abierta o artroscópica.

El tratamiento de las infecciones periprotésicas en dos etapas consiste en:

Primera etapa: Aseo quirúrgico + retiro de la prótesis, incluido el cemento óseo y un desbridamiento agresivo de los tejidos blandos y hueso. Colocar un espaciador, así como la administración de antibióticos por alrededor de 4 a 6 semanas.

Segunda etapa: Retiro del espaciador y colocar una segunda prótesis ya que se está seguro de que la infección fue erradicada.

#### Tratamiento antibiótico

Siempre se debe optar por el tratamiento antibiótico basados en el cultivo.

Se recomienda que el paciente con infección periprotésica sea evaluado por un infectólogo previo a iniciar la antibioticoterapia.

Se recomienda realizar artrocentesis al menos dos semanas después de completar los antibióticos sistémicos, mandar a analizar y conocer el resultado para decidir el paso a seguir.

Además, actualmente no se conocen los parámetros normales para el recuento de células y el porcentaje de neutrófilos en el líquido sinovial en pacientes con un espaciador.

#### Reimplantación

La segunda etapa de nuestro protocolo de tratamiento consiste en la colocación de una 2da prótesis.

Sin embargo, el momento óptimo sigue sin estar claramente respaldado en evidencia sólida, pero tiene lugar aproximadamente de 2 a 3 meses después de la primera etapa ya que el paciente debe estar completamente apto para la cirugía.

En caso de que no se pueda realizar la colocación de una 2da prótesis, existen otras opciones de tratamiento, como la artrodesis

La artrodesis es un procedimiento efectivo en caso de infección periprotésica, y se utiliza en pacientes con un fracaso a los aseos, debridación, y antibioticoterapia.

Se puede realizar con fijadores externos, placas o con clavos centromedulares.

Al comparar dos técnicas distintas de artrodesis, la fijación externa demostró ser menos susceptible a la infección profunda recurrente que el enclavado intramedular (4,9% frente a 8,3%); sin embargo, la tasa de consolidación fue mayor cuando se utilizó el clavo centromedular (23/24 (95%) frente a 41/61 (67%).

Basado en una revisión publicada, después de una ATR de revisión en dos etapas fallida, se concluyó que la artrodesis era la opción más efectiva para controlar la infección y ganar función, en comparación con la colocación de una 2da prótesis o incluso que la amputación (Gehrke et al., 2015)

Kouk et al, demuestra en su estudio que las prótesis de rodilla tipo bisagra tienen una buena supervivencia, de 51% a 92,5% a los diez años y que fueron utilizadas en cirugías de revisión complejas. Las tasas de complicaciones oscilaron entre el 9,2% y el 63%, siendo las infecciones y el aflojamiento aséptico las complicaciones más frecuentes.

En pacientes que requieren de una prótesis más constreñida de lo normal, se sugiere el uso de una prótesis tipo bisagra, y es que este tipo de prótesis se ha utilizado en pacientes con antecedente de infección periprotésica, aflojamiento tanto séptico como aséptico, inestabilidad y defectos óseos. Sin embargo, aún está presente la alta incidencia de complicaciones del uso de la misma. (Carlos Rodríguez-Merchán, 2019)

Así es como lo comprobó Kearns SM et al, en el año 2017, quien indica que el uso de las prótesis tipo bisagra tiene una tasa de complicaciones relativamente alta ya que obtuvo una muestra de 79 rodillas, 14 de las cuales se les colocó de manera primaria la prótesis tipo bisagra y de manera secundaria a 65 rodillas. Tras un seguimiento promedio de 55,2 meses, las complicaciones se presentaron en un total de 38.7%. (Kearns et al., 2018)

Para determinar los resultados clínicos, radiológicos, y la supervivencia de una prótesis tipo bisagra, Cottino et al, identificó 408 artroplastias con prótesis tipo bisagra en un lapso de 10

años. De esta muestra se colocaron 264 prótesis por causas asépticas y 144 por causas sépticas utilizando el método de las 2 etapas.

Ellos utilizaron la KSS score la cual tuvo evidentes mejoras en las citas de seguimiento y el tiempo promedio de seguimiento fue de 4 años.

Se tuvo una incidencia de aflojamiento del 3.7 % de 349 rodillas en una media de 4 años.

La incidencia acumulada de revisión por aflojamiento aséptico fue del 1,7% a los 2 años y del 4,5% a los 10 años, esto quiere decir que tiene una baja incidencia de revisión y puede ser una opción óptima para las cirugías de revisión. (Cottino et al., 2017)

El uso de las prótesis tipo bisagra ha ido en aumento, y es que Rodríguez EC et al, demostró en 2015 que mediante la KSS score y la revisión radiográfica, es una opción viable para las cirugías de revisión y sobre todo en pacientes mayores de 70 años

En el estudio de Boelch publicado en 2018, se compararon 2 tipos de prótesis tipo bisagra de la marca Link Endo y EnduRo, con un total de 51 rodillas. Se obtuvieron resultados similares y se concluyó que ambos diseños eran efectivos para mejorar las puntuaciones de dolor y función después una cirugía de revisión. (Boelch et al., 2018)

### **3. JUSTIFICACIÓN.**

En nuestro medio, la artroplastia total de rodilla es un procedimiento que se realiza con bastante frecuencia y que, de acuerdo con las estadísticas, se realizará con mayor incidencia en el futuro, lo que conlleva un aumento en las complicaciones que lleven a la realización de cirugías de revisión.

Las cirugías de revisión de rodilla siguen siendo el desenlace por la cual se evalúa la supervivencia de los implantes ortopédicos. Sin embargo, utilizar el recambio como única variable de desenlace subestima el volumen de pacientes con dolor o mala función después de la artroplastia primaria ya que muchos no llegan a ser reintervenidos.

En el hospital de traumatología y ortopedia de Puebla del IMSS, se realizará una investigación para conocer los resultados de las cirugías de revisión, así como los factores de riesgo asociados a las complicaciones proporcionando una fuente de información útil dentro de la Institución.

## 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

**P:** La osteoartrosis es una enfermedad degenerativa y progresiva que afecta aproximadamente 250 millones de personas en todo el mundo.

Debido a que es una enfermedad degenerativa, el tratamiento inicial cubre la sintomatología hasta llegar a un punto donde la única opción es el tratamiento quirúrgico. (Mora et al., 2018)

El tratamiento quirúrgico consiste, sobre todo, en realizar una osteotomía correctora o en la colocación de un implante, mediante artroplastía de sustitución articular.

La artroplastía total de rodilla constituye uno de los mayores avances terapéuticos en la ortopedia ya que es una intervención que ha mostrado buenos resultados y que puede obtener una mejora importante en la calidad de vida.

La artroplastía de rodilla puede dividirse de acuerdo con el número de compartimentos reemplazados, unicompartimental, bicompartimental o tricompartmental.

Las prótesis unicompartimentales son poco usadas, pero también son más fáciles de colocar y de un precio menor, pero se debe tener cuidado al momento de indicarlas. (Castiella-Muruzábal et al., 2007)

**I:** La artroplastía de revisión corresponde a un 3.8% de las artroplastias totales de rodilla realizadas en Estados Unidos y que se ha ido incrementando debido al aumento de las artroplastías primarias de rodilla lo que supone un reto tanto para el cirujano como para el sistema de salud por su elevado costo económico.

Existen numerosas causas de falla de una prótesis primaria de rodilla, pero dentro de las principales se encuentra una malposición de los implantes, rodillas no balanceadas en cuanto al aspecto de los tejidos blandos, así como las infecciones que obligan al retiro de la prótesis para erradicarla.

El colocar una prótesis de revisión se debería llevar a cabo cuando una prótesis de rodilla primaria no cumple con los objetivos para los cuales fue instalada (disminución del dolor, funcionalidad adecuada). (Figuroa et al., 2015) Sin embargo, en caso de una infección, se podría llevar a cabo el tratamiento mediante una o dos etapas, el tratamiento de una etapa consiste en aseos quirúrgicos inmediatos y el recambio de los componentes o la preservación de estos. Por otro lado, el tratamiento de las infecciones periprotésicas en dos etapas consiste en: Primera etapa: Aseo quirúrgico + retiro de la prótesis, incluido el cemento óseo y un desbridamiento agresivo de los tejidos blandos y

hueso. Colocar un espaciador, así como la administración de antibióticos por alrededor de 4 a 6 semanas.

Segunda etapa: Retiro del espaciador y colocar una segunda prótesis ya que se está seguro de que la infección fue erradicada.

Sin embargo, el momento óptimo sigue sin estar claramente respaldado en evidencia sólida, pero tiene lugar aproximadamente de 2 a 3 meses después del primer acto quirúrgico. (Gehrke et al., 2015).

**C:** El realizar una artroplastía total de rodilla, conlleva la posibilidad de presentar alguna complicación, así como lo indica Gehrke et al, en su publicación del 2015, donde se tiene una incidencia de aproximadamente 0.5% al 1.9% posterior a una ATR primaria y en 8-10% posterior a una cirugía de revisión. (Gehrke et al., 2015)

**O:** El manejo del aflojamiento protésico dependerá de su origen, en casos de aflojamiento séptico se deberán seguir protocolos para erradicar la infección ya sea basado en el tratamiento de una etapa o el tratamiento de dos etapas quirúrgicas.

En caso de un aflojamiento aséptico se podrá realizar el recambio del implante. Esta cirugía puede ser muy complicada. Habrá que reconstituir el déficit óseo y colocar componentes de revisión que tengan vástagos largos. (Castiella-Muruzábal et al., 2007)

**Pregunta de investigación.**

¿Cuál es la evolución clínica y correlación con complicaciones de pacientes postoperados de cirugía de revisión de rodilla en el HTO IMSS Puebla del 2017 al 2021?



## 5. HIPÓTESIS

H1: Los pacientes postoperados de Artroplastia de revisión de rodilla tendrán menor o igual al 2% de complicaciones en un periodo menor a 2 años.

H0: Los pacientes postoperados de Artroplastia de revisión de rodilla tendrán mayor o igual al 2% de complicaciones en un periodo menor a 2 años.

HA: Los pacientes con ATR primaria, las causas de aflojamiento serán las sépticas en mayor porcentaje que las no sépticas y las artroplastías de revisión no serán la opción terapéutica para las primeras.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. Objetivo general**

Describir la evolución clínica y correlación con complicaciones de pacientes postoperados de artroplastia de revisión

### **6.2. Objetivos específicos**

- Describir las características sociodemográficas de los pacientes postoperados de cirugía de revisión de rodilla.
- Determinar el grado de pérdida ósea posterior al retiro de la prótesis primaria.
- Describir las complicaciones de los pacientes postoperados de cirugía de revisión de rodilla.
- Determinar el número de pacientes que se les realiza artrodesis de rodilla en caso de aflojamiento séptico de artroplastia de rodilla.
- Correlacionar el grado de pérdida ósea con complicaciones en pacientes con artroplastia de revisión.
- Describir el número de pacientes y porcentaje de aflojamiento séptico y aséptico de las cirugías de revisión de rodilla.
- Describir las comorbilidades y factores intrínsecos y extrínsecos para aflojamiento séptico y aséptico de prótesis de rodilla.

## **7. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **7.1 Diseño del estudio**

Se trata de un estudio descriptivo, observacional, retrospectivo y transversal.

### **7.2 Ubicación espaciotemporal**

Se realizará el protocolo de estudio en un periodo comprendido del 2017 – 2021

### **7.3 Estrategia de trabajo**

Revisión de expedientes récord quirúrgico y archivo radiográfico de pacientes postoperados de Artroplastia de revisión de rodilla y búsqueda intencionada de complicaciones y pérdidas óseas al retiro de prótesis primaria.

### **7.4 Marco muestral**

#### **7.4.1 Universo de estudio**

Derechohabientes del hospital de traumatología y ortopedia de Puebla, IMSS que sean candidatos a cirugía de revisión de rodilla.

#### **7.4.2 Sujetos de estudio**

Pacientes que acudan a la consulta externa del módulo de diálisis del Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla IMSS y que sean candidatos a cirugías de revisión de rodilla.



### **7.4.3 Criterios de selección de las unidades de muestreo**

#### **7.4.3.1 Criterios de inclusión**

- 1.- Pacientes que hayan sido operados por aflojamiento séptico y aséptico de prótesis primaria de rodilla
- 2.- Periodo de tiempo de 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre el 2021.
- 3.- Que cuente con expediente clínico completo
- 4.- Que cuenten con estudios radiográficos completos

#### **7.4.3.2. Criterios de exclusión**

- 1.- Pacientes que no cuenten con expediente clínico completo
- 2.- Pacientes que no cuenten con estudios radiográficos completos
- 3.- Pacientes que se les haya colocado prótesis por proceso tumoral

#### **7.4.3.3. Criterios de eliminación**

- 1.- Paciente que no haya tenido seguimiento en la consulta externa como mínimo 2 consultas



### **7.5 Diseño y tipo de muestreo**

Los resultados clínicos y funcionales se recolectarán de manera retrospectivo en los pacientes sometidos a cirugías de revisión de rodilla.

Estudio no probabilístico de casos consecutivos.

### **7.6 Tamaño de la muestra**

No se determinará el tamaño de muestra ya que se tomará la totalidad de pacientes postoperados de artroplastia total de rodilla de revisión y artrodesis de rodilla.





## 7.7 Definición de las variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Valores
<b>Sexo</b>	Condición orgánica que distingue a una persona de ser masculino o femenino	Lo que el encuestado reporte en la hoja de recolección de datos	Cualitativa nominal Dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona	Número de años cumplidos sin meses en la persona encuestada	Cuantitativa Discreta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40 - 90 años</li> </ul>
<b>Ocupación</b>	Es el papel de una persona en la sociedad.	Área en la que se desempeña un paciente	Cualitativa nominal politómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocupaciones</li> </ul>
<b>Peso</b>	Equivale a la fuerza que ejerce un cuerpo sobre un punto de apoyo, originada por la acción del campo gravitatorio local sobre la masa del cuerpo.	Magnitud en kilos de un paciente.	Cuantitativa discreta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kilogramos</li> </ul>
<b>Talla o Estatura</b>	Distancia medida normalmente desde pies a cabeza	Medida en centímetros de un paciente	Cuantitativa discreta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• centímetros</li> </ul>
<b>IMC</b>	Es una razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo	Resultado obtenido tomando en cuenta el peso y talla de un individuo en particular.	Cualitativa nominal politómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo peso</li> <li>• Normal</li> <li>• Sobrepeso</li> <li>• Obesidad</li> <li>• Obesidad mórbida</li> </ul>
<b>Consultas</b>	Instancia de encuentro entre el médico y el paciente que representa una de las formas más antiguas de resolver los problemas de salud	Seguimiento que se le da a un paciente postoperado de prótesis de revisión de rodilla.	Cuantitativa politómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una</li> <li>• Dos</li> <li>• Tres</li> <li>• Más</li> </ul>
<b>Aflojamiento</b>	Acción de aflojar o aflojarse	Grado de movimiento o separación de la prótesis con respecto al hueso circundante.	Cualitativa dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>

<b>Pérdida ósea</b>	Ausencia de algún segmento óseo.	Grado de ausencia de un segmento óseo de la rodilla, tanto femoral como tibial.	Cualitativa nominal politómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AORI 1</li> <li>• AORI 2ª</li> <li>• AORI 2B</li> <li>• AORI 3</li> </ul>
<b>Sangrado</b>	Pérdida de sangre	Grado de pérdida sanguínea debido al procedimiento quirúrgico.	Cuantitativa continua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mililitros</li> </ul>
<b>Isquemia</b>	Es la disminución transitoria o permanente del flujo sanguíneo en el capilar y consecuente disminución del aporte de oxígeno	Aplicación de algún aparato externo que evita el flujo sanguíneo a una extremidad.	Cuantitativa continua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo en minutos</li> </ul>
<b>Transfusión sanguínea</b>	Procedimiento médico de rutina en el cual el paciente recibe sangre donada generalmente del mismo tipo sanguíneo.	Número de paquetes globulares que requirió un paciente durante el procedimiento quirúrgico y en el postoperatorio.	Cualitativa discreta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de paquetes globulares (1,2,3 etc.)</li> </ul>
<b>Infección</b>	Invasión y multiplicación de agentes patógenos en los tejidos de un organismo	Presencia de microorganismo patógenos en sitio de colocación de la prótesis de rodilla.	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>
<b>Escolaridad</b>	Período de tiempo que un niño o un joven asiste a la escuela para estudiar y aprender, especialmente el tiempo que dura la enseñanza obligatoria.	Grado de estudios de una paciente.	Cualitativa nominal politómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primaria</li> <li>• Secundaria</li> <li>• Bachillerato</li> <li>• Licenciatura</li> <li>• Posgrados</li> </ul>
<b>Estado civil</b>	Es la situación de las personas físicas determinada por sus relaciones de familia, provenientes del matrimonio o del parentesco, que establece ciertos derechos y deberes.	Situación civil de una persona ante el estado.	Cualitativa nominal politómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soltero</li> <li>• Casado</li> <li>• Divorciado</li> <li>• Viudo</li> <li>• Concubinato</li> </ul>

<b>Diabetes</b>	Se refiere a un grupo de enfermedades que afectan la forma en que tu organismo utiliza el azúcar en sangre (glucosa).	Enfermedad que cuenta como comorbilidad en pacientes operados de prótesis de revisión.	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>
<b>Hipertensión</b>	Es una patología crónica en la que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta, lo que puede dañarlos	Enfermedad que cuenta como comorbilidad en pacientes operados de prótesis de revisión.	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>
<b>Artritis Reumatoide</b>	Enfermedad inflamatoria crónica que afecta a muchas articulaciones.	Enfermedad que cuenta como comorbilidad en pacientes operados de prótesis de revisión.	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>
<b>Insuficiencia renal</b>	Consiste en el deterioro progresivo e irreversible de la función renal.	Enfermedad que cuenta como comorbilidad en pacientes operados de prótesis de revisión.	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>
<b>Cultivo</b>	Un cultivo es un método para la multiplicación de microorganismos, tales como lo son bacterias en el que se prepara un medio óptimo para favorecer el proceso deseado. Un cultivo es empleado como un método fundamental para el estudio de las bacterias y otros microorganismos que causan enfermedades en medicina humana y veterinaria.	Estudio realizado para investigar la presencia de microorganismos en un tejido dado.	Cualitativa nominal dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizado</li> <li>• No realizado</li> </ul>

<b>Microorganismo</b>	Es un ser vivo o un sistema biológico que solo puede visualizarse con el microscopio.	Organismo aislado durante la toma de cultivo que generalmente es patógeno	Cualitativa nominal politómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ S. aureus</li> <li>○ E. Coli</li> <li>○ P. aureginoso</li> <li>○ Enterobacter m.</li> <li>○ Klebsiella</li> <li>○ Otro _____</li> <li>○ NA</li> </ul>
<b>Aflojamiento</b>	Consiste en el fracaso de la fijación de la prótesis al cuerpo, ya sea por un fallo del manto de cemento que fija las prótesis cementadas o por ausencia de un adecuado crecimiento óseo alrededor del implante en aquellas prótesis no cementadas	Presencia de pérdida de la fijación de la prótesis lo que conlleva fracaso de la colocación de la misma.	Cualitativa nominal politómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> <li>• NA</li> </ul>

## **7.8 Método de Recolección de Datos**

Los pacientes serán captados desde el servicio de consulta externa de diálisis que cumplan con los criterios de inclusión, para recolectar de manera retrospectiva y con uso de expediente clínico los datos necesarios para el protocolo de estudio.

## **7.9 Técnica y procedimientos**

1. Se enviará el protocolo de investigación a evaluación y obtención de número de registro SIRELCIS ante el Comité Local de Investigación en Salud (CIS 2105) y al Comité de Ética en Investigación (CLEI 21058).
2. La búsqueda de pacientes se realizará en el censo de pacientes de la Jefatura del Departamento Clínico de Diálisis, donde se obtendrá nombre, NSS, y fecha de la intervención quirúrgica de la Artroplastia de Revisión
3. Posteriormente se realizará la búsqueda del expediente clínico físico en el archivo del Hospital y/o en el expediente electrónico (SIOC y ECE). En los expedientes se tomará: fecha de cirugía de Artroplastia primaria, número de consultas de ATR, causas de aflojamiento protésico, presencia de infección, tiempo de inicio de infección, toma de cultivos y búsqueda intencionada de cultivo de microorganismos causantes de la infección. En el récord quirúrgico se tomará fecha de la artroplastia de revisión de rodilla, sangrado transquirúrgico, tiempo de isquemia, profilaxis antibiótica (aflojamiento aséptico), antibioticoterapia en caso de aflojamiento séptico, descripción de pérdidas óseas tanto en fémur como en tibia. En las notas de consulta externa posterior a la artroplastia de revisión de rodilla, se buscarán características de la herida quirúrgica: presencia de infección, dehiscencias.  
También se buscará que pacientes se les coloca una nueva prótesis de revisión o que pacientes se les hace artrodesis de rodilla y/o terminan en amputación.
4. En el programa electrónico de visualización de rayos x. Se buscarán signos de aflojamiento de prótesis (presencia/ausencia).

### **7.10 Análisis de datos**

Se recolectará la información en Excel y se dará el seguimiento a los pacientes que hayan aceptado entrar al protocolo de estudio.

Para el análisis diferencial se utilizarán medidas de tendencia central y dispersión.

Para el análisis inferencial, vamos a utilizar, para asociación de variables cuantitativas t-Student, para variables cualitativas Ji cuadrada y U Mann-Whitney.

Para la correlación de variables vamos a utilizar Pearson y Spearman. El valor estadístico a utilizar  $p < 0.05$ , con un intervalo de confianza al 95%.

## **7.11.. Logística**

### **7.11..1 Recursos Humanos**

Los investigadores.

### **8.2 Recursos Materiales**

- Hojas de Papel
- Bolígrafos
- Computadora
- Impresora

### **8.3 Recursos Financieros**

Los propios de los investigadores y del Instituto Mexicano del Seguro Social.





## 8. Cronograma de actividades.

	2022											
ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
<b>FASE DE PLANEACIÓN</b>												
Búsqueda bibliográfica,	x											
Redacción del proyecto	x	x										
Revisión del proyecto.		x										
Presentación a CLIS y CLEI		x	X									
<b>FASE DE EJECUCIÓN</b>												
Recolección de datos				x	x	X						
Organización y tabulación						x	X					
Análisis e interpretación							x	X				
<b>FASE DE COMUNICACIÓN</b>												
Redacción del escrito final									X			
Aprobación del informe final									x	X		
Impresión del informe final										x	X	
Presentación en foro o congreso											x	X
Envío a publicación a revista indexada												x



## 9. ASPECTOS ÉTICOS

El presente trabajo de investigación ha sido diseñado en base a los principios éticos para las investigaciones médicas promulgada por la Asociación Médica Mundial en la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964. Y enmendada por la: 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre 1975, 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983, 41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre 1989, 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996, 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, octubre 2000, Nota de Clarificación del Párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002, Nota de Clarificación del Párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004, 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008, 64ª Asamblea General de Fortaleza, Brasil, octubre 2013.

También cumple con lo estipulado en la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud: En base a lo descrito en los artículos número 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22 de este reglamento, así como los procedimientos que rigen dentro del IMSS y la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.

El presente estudio descriptivo, observacional, retrospectivo cumple con los principios recomendados por la declaración de Helsinki, las buenas prácticas clínicas y la normatividad institucional en materia de investigación; así también se cubren los principios de Beneficencia, No maleficencia, Justicia y Equidad, tanto para los investigadores como para los participantes, evaluando la evolución clínica y complicaciones en pacientes postoperados de prótesis de revisión.

Acorde a las pautas del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación publicada en el diario oficial de la federación se considera una investigación sin riesgo, al no ser de carácter experimental.

La información recabada en este estudio es confidencial y es utilizada solo con fines de investigación para el aporte de conocimiento de acuerdo con los resultados recabados al término del mismo.

## 10. RESULTADOS

Se obtuvo una muestra de 22 pacientes en un lapso de 5 años dentro de los cuales 15 (68.2%) fueron hombres y 7 (31.8%) mujeres (Tabla 1).

En cuanto a la ocupación 5 (22.7%) fueron ama de casa, 1 (4.5%) desempleado y 15 (68.2%) pensionados, y uno a realizar artesanías en casa. Del total de muestra 14 (63.6%) pacientes tuvieron escolaridad primaria, 7 (31.8%) secundaria y uno (4.5%) nivel bachillerato. El estado civil fue de 17 (77.3%) pacientes casados, 1 (4.5%) divorciado y 4 (18.2%) pacientes viudos. Dentro de las comorbilidades se obtuvo que 9 (40.9%) pacientes contaban con diagnóstico de diabetes, 12 (54.5%) con diagnóstico de hipertensión arterial, 2 (9.1%) pacientes con artritis reumatoide y 3 (13.6%) de otro tipo (Tabla 1).

Se documentó el sitio donde se realizó la artroplastia total de rodilla primaria y se obtuvo que 13 (59.1%) pacientes fueron operados en nuestra institución y a 9 (40.9%) pacientes la prótesis primaria se les fue colocada en otra institución. Del total de aflojamientos 12 (54.5%) fueron rodillas derechas y 10 (45.5%) izquierdas, de éstas 16 (72.7%) fueron aflojamientos sépticos y 6 (27.3%) aflojamientos asépticos. El tiempo con la ATR primaria se obtuvo una media de  $52.9 \pm 51.6$  (4-216) meses y el tiempo de isquemia en las prótesis colocadas de manera primaria en nuestra institución la media fue de  $71.1 \pm 71.7$  (0-220) minutos (Tabla 2).

Dentro de los aflojamientos sépticos se aislaron en 8 (50%) pacientes *E. coli*, 3 (18.8%) *S. Aureus*, 1 (6.3%) *P. aureginosa* y en 4 (25%) pacientes otros, los cuales pertenecen a la familia de los *Staphylococcus* y que son bacterias adquiridas en la comunidad. Por otro lado se obtuvo que 12 (75%) de los 16 pacientes infectados fueran operados de ATR primaria en nuestra institución y 4 (25%) en otro hospital (Tabla 3).

De los 16 aflojamientos sépticos tratados, en 15 (93.8%) pacientes se indicó antibioticoterapia previa a la cirugía de revisión y en uno (6.3%) no se le indicó antibiótico profiláctico. En el postquirúrgico inmediato se les indicó a todos los pacientes antibiótico siendo el de elección la cefalotina, en 11 (68.8%) pacientes,

ciprofloxacino en 2 (12.5%) pacientes, ceftriaxona en 1 (6.3%) paciente y a 2 (12.5%) pacientes se ocupó otros (Tabla 3).

De los 16 pacientes con aflojamiento séptico y que fueron sometidos a cirugía de revisión solo en 3 (18.9%) se reportaron el grado de pérdida ósea los cuales corresponden de la siguiente manera, AORI 1 en 1 (6.3%), AORI 2A en 1 (6.3%), AORI 3 en 1 (6.3%); esto probablemente debido a un desconocimiento de la clasificación de AORI o un subregistro de las pérdidas óseas (Tabla 3).

De éstos 16 pacientes a 14 (87.5%) se les colocó espaciador de cemento, con una media de permanencia de  $5.8 \pm 6.7$  (0-26) meses. Sin embargo, 2 (12.5%) pacientes tuvieron una persistencia de la infección documentado por cultivo y 14 (87.5%) de ellos no tuvieron datos de infección persistente. La media del tiempo quirúrgico de la cirugía de revisión fue de  $131.6 \pm 55.3$  (30-270) minutos, el sangrado promedio fue de  $372.7 \pm 302.7$  (100-1600) ml, de los cuales a 4 (25%) pacientes se les realizó transfusión sanguínea. El número de aseos quirúrgicos en promedio realizados posterior al retiro de la prótesis primaria fueron de  $3 \pm 1$  (Tabla 3).

De la muestra total se obtuvieron 6 (27.2%) pacientes con diagnóstico de aflojamiento aséptico, en quienes al realizar la cirugía de revisión a todos se les administró antibiótico prequirúrgico siendo la cefalotina la única utilizada, ninguno presentó complicaciones en el transquirúrgico. En ningún paciente se reportó el grado de pérdida ósea y en 5 (83.3%) de ellos se les realizó como cirugía definitiva la colocación de una prótesis de revisión y en un (6.7 %) paciente se realizó artrodesis (Tabla 4).

La asociación de aflojamiento protésico con el hospital donde se realiza la ATR Primaria, se encontró que presentaron aflojamiento séptico en 12 (75%) de los pacientes que se les realiza la ATR primaria en este hospital, en contraste con 4 (25%) que se la realizaron en otro hospital. En cuanto al aflojamiento aséptico, se encontró que sólo un paciente (6.7%) operado en este hospital lo presentó, mientras que 5 pacientes (83.3%) operados en otro hospital lo presentaron. La P obtenida fue 1.000 (Tabla 5).

Las pérdidas óseas presentadas durante la cirugía de retiro de la ATR primaria, se encontró que el 81.1% (n=13) no presentaron pérdidas óseas en el grupo con

aflojamiento séptico, mientras que en el grupo de pacientes con aflojamiento aséptico no presentaron pérdidas óseas en el 100% (n=6) (P=0.000) (Tabla 5).

Posterior al retiro de la prótesis primaria, el manejo quirúrgico definitivo, en el grupo con aflojamiento séptico se les realiza a 13 (81.1%) artrodesis, mientras que a 3 (18.9%) terminan en amputación de la extremidad (P=0.000). En el grupo de aflojamiento aséptico, a 5 (83.3%) se les realiza una artroplastia de revisión y sólo a uno (6.7%) se les realiza una artrodesis (P=0.000) (Tabla 5).

En el 100% de los pacientes de ambos grupos no se presentaron complicaciones trans y postquirúrgicas (Tabla 5).

Se encontró que en los pacientes que fueron atendidos inicialmente en este hospital y que evolucionaron a un aflojamiento séptico, los microorganismos que se cultivaron fueron: Estafilococo aureus (n=3, 18.8%), Escherichia coli (n=3, 18.8%), Pseudomona aureginosa (n=2, 12.5%) y otro (n=4, 25%). Mientras que en otro hospital solo se desarrolló Escherichia coli en 4 pacientes (2.49%) (Tabla 6).

N=22	n	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	15	68.2
Femenino	7	31.8
<b>Ocupación</b>		
Ama de casa	5	22.7
Desempleado	1	4.5
Pensionado	15	68.2
Otros	1	4.5
<b>Escolaridad</b>		
Primaria	14	63.6
Secundaria	7	31.8
Bachillerato	1	4.5
<b>Estado Civil</b>		
Casado(a)	17	77.3
Divorciado(a)	1	4.5
Viudo(a)	4	18.2
<b>Diabetes Mellitus</b>		
Si	9	40.9
No	13	59.1
<b>Hipertensión Arterial Sistémica</b>		
Si	12	54.5
No	10	45.5
<b>Artritis Reumatoide</b>		
Si	2	9.1
No	20	90.9
<b>Otras enfermedades</b>		
Si	3	13.6
No	19	86.4

**Tabla 1.** Variables sociodemográficas de los pacientes con aflojamiento protésico.

N=22	n	%
<b>Lugar donde se realizó la ATR primaria</b>		
HTyO	13	59.1
Otro hospital	9	40.9
<b>Lado afectado</b>		
Derecha	12	54.5
Izquierda	10	45.5
<b>Tipo de Aflojamiento</b>		
Séptico	16	72.7
Aséptico	6	27.3
<b>Tiempo con ATR primaria</b>	52.9±51.6 *	
<b>Tiempo de isquemia en ATR primaria</b>	71.1±71.7 *	

\*Media y desviación estándar. Minutos.

**Tabla 2.** Antecedentes de la ATR primaria en pacientes con aflojamiento protésico.



n=16	n	%
<b>Microorganismo</b>		
S. aureus	3	18.8
E. Coli	8	50.0
P. aureginosa	1	6.3
Otro	4	25.0
<b>Antibioticoterapia previo a la cirugía</b>		
Si	15	93.8
No	1	6.3
<b>Antibiótico utilizado en el postquirúrgico</b>		
Cefalotina	11	68.8
Ceftriaxona	1	6.3
Ciprofloxacino	2	12.5
Otro	2	12.5
<b>Pérdidas óseas</b>		
AORI 1	1	6.3
AORI 2A	1	6.3
AORI 3	1	6.3
No hay pérdidas óseas	13	81.3
<b>Colocación de espaciador</b>		
Si	14	87.5
No	2	12.5
<b>Persistencias de la Infección</b>		
Persistencia de la infección	2	12.5
Sin datos de infección	14	87.5
<b>Transfusión sanguínea</b>		
Si	4	25.0
No	18	112.5
<b>Tiempo quirúrgico en cirugía de revisión</b>	131.6±55.3*	
<b>Sangrado trans y postquirúrgico en cirugías de retiro y aseos quirúrgicos</b>	372.7±302.7*	
<b>Número de aseos quirúrgicos realizados posterior a retiro de ATR primaria</b>	3±1*	
<b>Tiempo de permanencia de espaciador hasta cirugía definitiva</b>	5.8±6.7*	

\*Media y Desviación estándar.

**Tabla 3.** Características de los pacientes con aflojamiento séptico.

n=6	n	%
<b>Profilaxis antibiótica</b>		
Si	6	100.0
<b>Antibiótico utilizado como profilaxis</b>		
Cefalotina	6	100.0
<b>Complicaciones en el transquirúrgico</b>		
Ninguna	6	100.0
<b>Pérdidas óseas</b>		
No se reportan pérdidas óseas	6	100.0
<b>Cirugía definitiva</b>		
Prótesis de revisión	5	83.3
Artrodesis	1	16.7

**Tabla 4.** Características de los pacientes con aflojamiento aséptico.

N=22	aflojamiento protésico		
	Séptico n=16 n(%)	Aséptico n=6 n(%)	P
<b>Lugar donde se realizó la ATR primaria</b>			
HTyO	12(75)	1(6.7)	1.000*
Otro hospital	4(25)	5(83.3)	
<b>Pérdidas óseas durante la cirugía de retiro de ATR primaria</b>			
AORI 1	1(6.3)	0	0.000**
AORI 2A	1(6.3)	0	
AORI 3	1(6.3)	0	
No hay pérdidas óseas	13(81.1)	6(100)	
<b>Cirugía definitiva</b>			
Prótesis de revisión	0	5(83.3)	0.000**
Artrodesis	13(81.1)	1(6.7)	
Amputación	3(18.9)	0	

<b>Complicaciones tras y postquirúrgicas</b>			
Ninguna	16(100)	6(100)	0.000**

\*Fisher, \*\*Chi cuadrada

**Tabla 5.** Asociación de variables entre aflojamiento protésico séptico y aséptico.

Aflojamiento séptico (n=16, 72.7%)	Lugar donde se realizó la ATR primaria	
	HTyO	Otro hospital
<b>Microorganismo desarrollado posterior a retiro de ATR primaria</b>		
S. aureus	3(18.8)	0
E. Coli	3(18.8)	4(24.9)
P. aureginosa	2(12.5)	0
Otro	4(25)	0

**Tabla 6.** Microorganismo causante del aflojamiento séptico por lugar de origen donde se coloca la ATR primaria.

## 11. DISCUSIÓN

La artroplastia total de rodilla es una cirugía que se realiza para los casos avanzados de gonartrosis, con incremento a la par de la esperanza de vida y por ende mayor número de artroplastias que se realizan cada vez más en este grupo etario (mayor de 65 años).

La esperanza de vida ha aumentado y cada vez se hacen más cirugías de revisión en pacientes postoperados de ATR. El 3.8% de la población con ATR va a requerir una cirugía de revisión, ya sea por un aflojamiento aséptico o séptico. Esto ha ido en aumento en los últimos años de acuerdo con lo reportado por Figueroa et al. (Figueroa et al., 2015)

La infección periprotésica continúa siendo la complicación postquirúrgica más seria de una artroplastia primaria. En la literatura se reporta una incidencia de 0.5% a 1.9% de acuerdo con lo reportado por Gehrke et al. (Gehrke et al., 2015) La incidencia en nuestro hospital es de 1.3 %.

Obtuvimos un mayor porcentaje de pacientes del sexo masculino que femenino, esto comparado con lo reportado por Postler et al (Postler et al., 2018) y Schroer et al (Schroer et al., 2013) se encuentra totalmente diferente, quienes reportan una mayor incidencia de cirugía de revisión en pacientes del sexo femenino, creemos que el incremento en el número de hombres es pura casualidad.

Del total de muestra se obtuvo una mayor incidencia de los pacientes con aflojamiento séptico (72.7%) que con aflojamiento aséptico (27.3%), lo cual nos indica resultados similares de acuerdo con Postler et al (Postler et al., 2018) y Delanois et al. (Delanois et al., 2017)

El tiempo con la ATR primaria se obtuvo una media de 52.9 meses (4.4 años) que en comparación a Postler et al (Postler et al., 2018) se tuvo una supervivencia menor así como también reporta Delanois et al (Delanois et al., 2017) ,que la supervivencia de una ATR primaria es de más del 90% a los 10 – 15 años.

Las infecciones periprotésicas se pueden clasificar por el momento de la aparición desde la colocación de la prótesis primaria, por lo que de acuerdo con Gehrke et al (Gehrke et al., 2015), se clasifican en infecciones periprotésicas tempranas (primeras

tres semanas) y tardías (mayor de 3 semanas) en donde predomina la presentación tardía, que se equipara a nuestros resultados.

Adicionalmente, en un estudio retrospectivo donde se llevaron a cabo 60355 cirugías de revisión de rodilla se demostró que la infección periprotésica fue la causa de la revisión en un 25.2 % seguido del aflojamiento aséptico en un 16.1% (Mishra et al., 2021), y en nuestro estudio se obtuvo que como causa de revisión el aflojamiento séptico fue de 72.7% y de aflojamiento aséptico 27.3%.

De acuerdo con Martínez et al (Martínez et al., n.d.) está reportado en la literatura que el agente causal más frecuente es *S. aureus* seguido de *E. coli*, sin embargo, se obtuvo en nuestra investigación que el agente causal más frecuentemente aislado en cultivo fue *E. coli* (50%), seguido de *S. aureus* (18.8%).

El abordaje de las pérdidas óseas en las cirugías de revisión de rodilla son un reto ya que conlleva una adecuada exploración física, historia clínica y buenos estudios radiográficos. Para esto existe la clasificación de AORI la cual categoriza las pérdidas óseas en tres tipos principales y que nos orienta acerca del mejor tratamiento a realizar por tipo de defecto. En nuestro estudio de la totalidad de la muestra y que fueron sometidos a cirugía de revisión solo en 3 (18.9%) se reportaron el grado de pérdida ósea los cuales corresponden de la siguiente manera, AORI 1 en 1 (6.3%), AORI 2A en 1 (6.3%), AORI 3 en 1 (6.3%); esto probablemente debido a un desconocimiento de la clasificación de AORI por parte de los médicos residentes o del médico de base o debido a un subregistro.

Cuando se está frente a una infección periprotésica se debe llevar a cabo un adecuado aseo, existen protocolos ya establecidos y su necesidad se debe a la eliminación de los patógenos presentes. Así como también la debridación se debe llevar a cabo en aquellos tejidos que no tiene capacidad de sangrado de acuerdo con Gehrke et al (Gehrke et al., 2015), en nuestro estudio se obtuvo que de los pacientes con aflojamiento séptico en todos se llevo a cabo aseos quirúrgicos con una media de  $3\pm 1$ .

Después de un extenso desbridamiento e irrigación, se introduce un espaciador de cemento. El papel del espaciador es preservar el espacio articular y reducir la contractura de los tejidos blandos, mientras se administran dosis diarias de antibiótico. En nuestro estudio se obtuvo que de los 16 pacientes con aflojamiento séptico a 14 de

ellos (87.5%) se les colocó espaciador y a 2 pacientes (12.5%) no se les colocó en ningún momento el espaciador de cemento.

Tras realizar el retiro de los componentes protésicos, el aseo quirúrgico y debridación y el uso de espaciador se debe continuar con antibióticos sistémicos, no existe consenso acerca de cuánto tiempo se debe continuar con los mismos, pero sí que debe ser individualizado.

Para proceder a una segunda etapa de tratamiento la rodilla debe estar clínicamente (y/o según los parámetros de laboratorio) lista para una cirugía adicional y el paciente esté médicamente apto. Sin embargo, la determinación del momento óptimo sigue sin estar respaldada por pruebas sólidas. Por lo general, tiene lugar entre dos y tres meses después de la primera etapa. En nuestro estudio se obtuvo que la media del uso de espaciador antes de proceder a una segunda etapa (cirugía definitiva) fue de 5.8 meses lo cual corresponde a un tiempo ligeramente mayor a lo reportado en la literatura (Mishra et al., 2021).

Posterior al uso del espaciador se debe tener la seguridad de tener las condiciones óptimas para una cirugía definitiva. En nuestro estudio se obtuvo 16 pacientes (72.7%) con aflojamiento séptico a los cuales como cirugía definitiva se les realizó a 13 (81.1%) artrodesis y a 3 pacientes (18.9%) amputación. A ningún paciente se le realizó la reimplantación de una prótesis.

A pesar de que no se reportaron las pérdidas óseas por AORI, lo que nos hace suponer que no presentaban defectos óseos importantes y que además se contaban con cultivos negativos en los 16 pacientes, no se realizó ninguna colocación de prótesis de revisión en los pacientes con aflojamiento séptico.

Kunutsor et al, en su metanálisis, encontró una tasa de reinfección del 8,8% dentro de los 2 años posteriores a la implantación final (n = 5129). Sin embargo, esto incluyó pacientes con un seguimiento de menos de 2 años. (Kunutsor et al., 2016).

Dentro de las opciones quirúrgicas que se llevan a cabo como última instancia es la artrodesis, la cual, de acuerdo con la literatura, se están llevando a cabo con menor incidencia mundial, esto debido a la mejor tasa de éxito con los recambios en una o dos etapas. Sin embargo, en nuestro estudio observamos que fue el procedimiento que se llevó a cabo en mayor número 13 (81.1%).

Los pacientes más aceptados para llevar a cabo una artrodesis son aquellos con pérdida del mecanismo extensor y stock óseo comprometido, así como la presencia de una infección periprotésica causada por patógenos multirresistentes que ha demostrado ser incontrolable.

La amputación por encima de la rodilla es realmente la última opción para el tratamiento de la infección periprotésica y rara vez está indicada (0,1%). Podría ser la única forma de tratamiento en pacientes con sepsis potencialmente mortal.

En casos de pérdidas óseas importantes la artrodesis resulta difícil por lo que también se optaría por realizar la amputación.

En la serie de Pring et al, de 25 amputaciones por encima de la rodilla, incluidos 19 casos con manejo fallido de la infección periprotésica con un seguimiento medio de 4,5 años, solo el 30 % de los pacientes con amputación por encima de la rodilla podía caminar con regularidad y el 52 % estaba confinado a una silla de ruedas. (Pring et al., 1988)

En nuestro estudio de los 16 pacientes con aflojamiento séptico a 3 pacientes (18.9%) se les realizó amputación supracondílea lo cual evidencia un aumento en la realización de este procedimiento comparado con la evidencia mundial.

#### **Debilidades del estudio**

- Muestra pequeña
- Subregistro de información
- No se hizo un análisis de la calidad de vida
- No hay una capacitación o desconocimiento del cirujano ortopeda de la clasificación AORI para pérdidas óseas

#### **Fortalezas del estudio**

- Nos ayuda a observar que no se realiza un rescate de la articulación por el porcentaje de artrodesis

## **Propuesta**

- Realizar un protocolo de estudio en donde se coloque una prótesis de revisión en pacientes con aflojamiento séptico y con seguimiento mayor de 2 años, para conocer la tasa de reinfección.



## 12. CONCLUSION

El 81.1 % de los pacientes con aflojamiento séptico se les realizó artrodesis y a los pacientes con aflojamiento aséptico 83.3% se les realizó una artroplastía de revisión. No existe una cultura de rescate de la articulación posterior a una infección protésica.

Además, del total de la muestra sólo en el 18.9% se reportó el grado de pérdida ósea con la clasificación de AORI, esto probablemente debido a un desconocimiento de la clasificación por parte de los médicos residentes o del médico de base o debido a un subregistro.

No se presentaron complicaciones transquirúrgicas, ni en el periodo postoperatorio, sin embargo, no se tuvo un seguimiento mayor de 2 años para cada caso.

En los casos con aflojamiento séptico, la cirugía final más realizada fue la artrodesis, esto en 13 pacientes que corresponde al 81.1%, por lo que a pesar de ser un procedimiento que se realiza con menor frecuencia en todo el mundo, en nuestro hospital sigue llevándose a cabo.

Observamos que de los pacientes con aflojamiento aséptico si se les realiza una artroplastía de revisión no presentaron complicaciones en su seguimiento.

En conclusión, se requiere de un estudio a corto y mediano plazo de pacientes con aflojamiento aséptico que se les realice una artroplastía de revisión como rescate articular y por ende una muestra mayor para comprobar esta hipótesis de trabajo, ya que este trabajo no fue concluyente y no se comprobó la hipótesis de trabajo ni la nula, en cambio se comprobó la hipótesis alterna.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

- Abdulkarim, A., Keane, A., Hu, S. Y., Glen, L., & Murphy, D. J. (2019). Rotating-hinge knee prosthesis as a viable option in primary surgery: Literature review & meta-analysis. In *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research* (Vol. 105, Issue 7, pp. 1351–1359). Elsevier Masson SAS. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2019.08.012>
- Boelch, S. P., Arnholdt, J., Holzapfel, B. M., Jakuscheit, A., Rudert, M., & Hoberg, M. (2018). Revision knee arthroplasty with rotating hinge systems in patients with gross ligament instability. *International Orthopaedics*, 42(12), 2825–2833. <https://doi.org/10.1007/s00264-018-3982-z>
- Carlos Rodríguez-Merchán, E. (2019). Total knee arthroplasty using hinge joints: Indications and results. *EFORT Open Reviews*, 4(4), 121–132. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.4.180056>
- Castiella-Muruzábal, S., López-Vázquez, M. A., No-Sánchez, J., García-Fraga, I., Suárez-Guijarro, J., & Bañales-Mendoza, T. (2007). Artroplastia de rodilla. In *Rehabilitación* (Vol. 41, Issue 6, pp. 290–308). Ediciones Doyma, S.L. [https://doi.org/10.1016/S0048-7120\(07\)75532-9](https://doi.org/10.1016/S0048-7120(07)75532-9)
- Cottino, U., Abdel, M. P., Perry, K. I., Mara, K. C., Lewallen, D. G., & Hanssen, A. D. (2017). Long-term results after total knee arthroplasty with contemporary rotating-hinge prostheses. In *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume* (Vol. 99, Issue 4, pp. 324–330). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.2106/JBJS.16.00307>
- Delanois, R. E., Mistry, J. B., Gwam, C. U., Mohamed, N. S., Choksi, U. S., & Mont, M. A. (2017). Current Epidemiology of Revision Total Knee Arthroplasty in the United States. *Journal of Arthroplasty*, 32(9), 2663–2668. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.03.066>
- Eugene A., & Paul, A. (1990). *Results of Revision Total Knee Arthroplasty Associated With Significant Bone Loss*. 1–8.
- Figueroa, D., Alemana, C., & Figueroa, F. (2015). *Artroplastia de revisión de rodilla Is there fatty infiltration of the quadriceps in a chronic patellar tendon injury? View project Cruciate Retaining Versus Posterior Stabilized Total Knee Arthroplasty: 4 years of follow-up. View project.* <https://www.researchgate.net/publication/317037699>
- Gehrke, T., Alijanipour, P., Parvizi, J., Gehrke, v T, Alijanipour, v P, Fellow, R., & Parvizi, v J. (2015). The management of an infected total knee arthroplasty. *The Bone & Joint Journal*, 1–10. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.97B10>
- Gómez-Vallejo Joaquina Zamora, J. (2017). La importancia de la restauración de la línea articular en la revisión de la artroplastía total de rodilla. Índices funcionales, calidad de vida y supervivencia. In *Acta Ortopédica Mexicana* (Vol. 31, Issue 5).
- Hube, R., Matziolis, G., Kalteis, T., & Mayr, H. O. (2011). *Cirugía de revisión de la artroplastia total de rodilla por un sistema protésico semiconstreñido mediante la técnica de los tres pasos.*
- Kachewar, S., & Someshwar, H. (2017). IS OSTEOARTHRITIS OF KNEE A CULPRIT FOR VARUS AND VALGUS DEFORMITY? Perception of epilepsy amongst physiotherapy students and professionals- a cross sectional survey View project Lumbar Facet Syndrome View project Hitav Someshwar Kj somaiya college of physiotherapy IS OSTEOARTHRITIS OF KNEE A CULPRIT FOR VARUS AND

VALGUS DEFORMITY? In *Article in International Journal of Current Research*.

<https://www.researchgate.net/publication/318709808>

- Kearns, S. M., Culp, B. M., Bohl, D. D., Sporer, S. M., della Valle, C. J., & Levine, B. R. (2018). Rotating Hinge Implants for Complex Primary and Revision Total Knee Arthroplasty. *Journal of Arthroplasty*, 33(3), 766–770. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.10.009>
- Kunutsor, S. K., Whitehouse, M. R., Lenguerrand, E., Blom, A. W., Beswick, A. D., Strange, S., Garfield, K., Gooberman-Hill, R., Moore, D., Burston, A., Simon, J., King, G., Wylde, V., Noble, S., Lane, A., Carroll, F., Webb, J., MacGowan, A., Jones, S., ... Board, T. (2016). Re-infection outcomes following one- and two-stage surgical revision of infected knee prosthesis: A systematic review and meta-analysis. In *PLoS ONE* (Vol. 11, Issue 3). Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151537>
- Martínez, O., Rivera, A., Miguel, A., Torres, R., Pérez, J., Mata, A., & de la Fuente, J. (n.d.). *Agentes etiológicos más frecuentes en infecciones periprotésicas de artroplastía primaria de rodilla y cadera en adultos mayores*.
- Mishra, A. S., Kumar, S., Singh, H. K., Panda, I., Cockshott, S., & Tambe, A. (2021). Two-Stage Primary Arthroplasty in the Infected Native Knee: A Systematic Review and Pooled Analysis. In *Indian Journal of Orthopaedics* (Vol. 55, Issue 5, pp. 1256–1266). Springer. <https://doi.org/10.1007/s43465-021-00402-9>
- Mora, J., Przkora, R., & Cruz-Almeida, Y. (2018). Knee osteoarthritis: Pathophysiology and current treatment modalities. In *Journal of Pain Research* (Vol. 11, pp. 2189–2196). Dove Medical Press Ltd. <https://doi.org/10.2147/JPR.S154002>
- Peset De Valencia, H. U., Cerveró, S., Jiménez, R., Gil, H. P. J., Sánchez Rodríguez, M. E. R., Fenollosa Gómez, R. J., Honrado, J., Monzó, G., Rodríguez, S., & Gómez, F. (2005). *Biomechanics of the knee prosthesis Patología del Aparato Locomotor* (Vol. 3, Issue 4).
- Postler, A., Lützner, C., Beyer, F., Tille, E., & Lützner, J. (2018). Analysis of Total Knee Arthroplasty revision causes. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-018-1977-y>
- Pring, D. J., Marks, L., & Angel, J. C. (1988). *Mobility after amputation for failed knee replacement*.
- Schroer, W. C., Berend, K. R., Lombardi, A. v., Barnes, C. L., Bolognesi, M. P., Berend, M. E., Ritter, M. A., & Nunley, R. M. (2013). Why are total knees failing today? Etiology of total knee revision in 2010 and 2011. *Journal of Arthroplasty*, 28(8 SUPPL), 116–119. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.04.056>
- Sheth, N. P., Bonadio, M. B., & Demange, M. K. (2017). Bone loss in revision total knee arthroplasty: Evaluation and management. In *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* (Vol. 25, Issue 5, pp. 348–357). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-15-00660>
- Sundfeldt, M., Carlsson, L. v., Johansson, C. B., Thomsen, P., & Gretzer, C. (2006). Aseptic loosening, not only a question of wear: A review of different theories. In *Acta Orthopaedica* (Vol. 77, Issue 2, pp. 177–197). <https://doi.org/10.1080/17453670610045902>
- Theil, C., Schmidt-Braekling, T., Gosheger, G., Thuener, B., Moellenbeck, B., Roeder, J., Andreou, D., Schwarze, J., & Dieckmann, R. (2020). Acceptable mid- to long-term survival rates and functional

outcomes following a single design rotating hinge total knee arthroplasty. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28(6), 1868–1875. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05593-1>

Thienpont, E., & Parvizi, J. (2016). A New Classification for the Varus Knee. *Journal of Arthroplasty*, 31(10), 2156–2160. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.03.034>

## 14. Anexos

### Anderson Orthopaedic Research Institute Knee Bone Loss Classification<sup>10</sup>

Type	Description
1	Minor and contained cancellous bony defects
2	Damage to metaphyseal bone, loss of cancellous bone in the metaphyseal segment
2A	One femoral condyle or tibial plateau
2B	Both femoral condyles or tibial plateaus
3	Deficient metaphyseal segment; bone loss that comprises a major portion of the condyle or plateau

## HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Folio \_\_\_\_\_

### FICHA DE IDENTIFICACIÓN

Nombre: _____			
NSS: _____		Fecha: ____/____/____	
Sexo: <input type="radio"/> Masculino <input type="radio"/> Femenino	Edad: _____ años	Ocupación: <input type="radio"/> Obrero. <input type="radio"/> Ama de casa <input type="radio"/> Desempleado <input type="radio"/> Profesionista <input type="radio"/> Pensionado. <input type="radio"/> Trabajador administrativo. <input type="radio"/> Técnico. <input type="radio"/> Otros.	
Peso: ____ Kgs Talla: ____ mts IMC: _____	Escolaridad: <input type="radio"/> Primaria <input type="radio"/> Secundaria <input type="radio"/> Bachillerato <input type="radio"/> Licenciatura <input type="radio"/> Posgrados	Estado Civil: <input type="radio"/> Soltero <input type="radio"/> Casado <input type="radio"/> Divorciado <input type="radio"/> Viudo <input type="radio"/> Concubinato	
Comorbilidades: DM                      HAS                      AR                      IRC Otros _____			

### ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA PRIMARIA

Fecha de ATR: ____/____ /____	Lado: <input type="radio"/> Derecha <input type="radio"/> Izquierda <input type="radio"/> Bilateral	Tiempo con ATR _____ meses	Infección <input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
Cultivo <input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> NA	Microorganismo: <input type="radio"/> S. aureus <input type="radio"/> E. Coli <input type="radio"/> P. auresinoso <input type="radio"/> Enterobacter m. <input type="radio"/> Klebsiella <input type="radio"/> Otro _____ <input type="radio"/> NA	Datos de aflojamiento en consultas subsecuentes <input type="radio"/> Si: <input type="radio"/> No:	Aflojamiento <input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No
Dificultades técnicas durante la ATR: <input type="radio"/> Instrumental quirúrgico no adecuado <input type="radio"/> Daño del instrumental durante la cirugía			

### ARTROPLASTIA DE REVISIÓN

Fecha de cirugía ____/____/____ -	Tiempo quirúrgico _____ min	Sangrado _____ cc	Transfusiones <input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> NA	Tiempo Isquemia: _____ minutos	Datos de aflojamiento:  <input type="radio"/> Si:  <input type="radio"/> No:
Datos de infección:  <input type="radio"/> Si:  <input type="radio"/> No	Toma de Cultivo  <input type="radio"/> Si  <input type="radio"/> No  <input type="radio"/> NA		Microorganismo: <input type="radio"/> S. aureus <input type="radio"/> E. Coli <input type="radio"/> P. aureginoso <input type="radio"/> Enterobacter m. <input type="radio"/> Klebsiella <input type="radio"/> Otro _____ <input type="radio"/> NA		
<b>MANEJO DEL AFLOJAMIENTO PROTESICO SEPTICO</b>					
Antibioticoterapia previa a cirugía <input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> NA	Antibioticoterapia en el postquirúrgico: <input type="radio"/> Cefalotina: <input type="radio"/> Ceftriaxona: <input type="radio"/> Cefotaxima: <input type="radio"/> Ciprofloxacino: <input type="radio"/> Otro:	En caso de infección # de aseos quirúrgicos realizados:  <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> >3	Colocación de espaciador: <input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> NA		
Pérdidas óseas durante la cirugía:  <input type="radio"/> AORI 1. <input type="radio"/> AORI 2A. <input type="radio"/> AORI 2B. <input type="radio"/> AORI 3. <input type="radio"/> No se reporta <input type="radio"/> NA	Complicaciones en el transquirúrgico:  <input type="radio"/> Lesión vascular. <input type="radio"/> Lesión nerviosa. <input type="radio"/> Lesión a ligamentos colaterales <input type="radio"/> Otros <input type="radio"/> NA	En caso de colocación de espaciador, tiempo de colocación cirugía definitiva:  <input type="radio"/> 3 meses. <input type="radio"/> 4-5 meses <input type="radio"/> >6 meses. <input type="radio"/> NA	Cirugía definitiva:  <input type="radio"/> Prótesis de revisión. <input type="radio"/> Artrodesis. <input type="radio"/> Amputación. <input type="radio"/> NA		
Complicaciones postquirúrgicas <input type="radio"/> Muerte <input type="radio"/> Sepsis <input type="radio"/> Persistencia de la infección.	Número de consultas:  <input type="radio"/> Una <input type="radio"/> Dos <input type="radio"/> Tres <input type="radio"/> > 3:				

**MANEJO DEL AFLOJAMIENTO PROTESICO ASEPTICO**

<p>Profilaxis Antibiótica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Si</li> <li><input type="radio"/> No</li> <li><input type="radio"/> NA</li> </ul>	<p>Antibiótico utilizado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Cefalotina</li> <li><input type="radio"/> Ceftriaxona</li> <li><input type="radio"/> Cefotaxima</li> <li><input type="radio"/> Otro: _____</li> </ul>	<p>Complicaciones en el transquirúrgico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Lesión vascular.</li> <li><input type="radio"/> Lesión nerviosa.</li> <li><input type="radio"/> Lesión a ligamentos colaterales</li> <li><input type="radio"/> NA</li> </ul>	
<p>Pérdidas óseas durante la cirugía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> AORI 1.</li> <li><input type="radio"/> AORI 2A.</li> <li><input type="radio"/> AORI 2B.</li> <li><input type="radio"/> AORI 3.</li> <li><input type="radio"/> No se reporta.</li> <li><input type="radio"/> NA</li> </ul>	<p>Complicaciones postquirúrgicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Muerte</li> <li><input type="radio"/> Sepsis</li> <li><input type="radio"/> Infección.</li> </ul>	<p>Número de consultas :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Una.</li> <li><input type="radio"/> Dos</li> <li><input type="radio"/> Tres</li> <li><input type="radio"/> &gt; tres.</li> </ul>	<p>En caso de infección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retiro de prótesis y colocación de espaciador</li> <li>• Artrodesis.</li> <li>• Amputación</li> </ul>