



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA



**HOSPITAL GENERAL "DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO" ISSSTE.
PACHUCA.**

TRABAJO TERMINAL

**"DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA DE INFECCIONES
PERIPROTÉSICAS, SU AGENTE ETIOLÓGICO Y DESCRIPCIÓN DE SUS
COMORBILIDADES EN PACIENTES POSOPERADOS DE ARTROPLASTIA
TOTAL DE RODILLA EN EL HOSPITAL GENERAL ISSSTE DRA.
COLUMBA RIVERA OSORIO"**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

QUE PRESENTA EL MÉDICO CIRUJANO

ALEJANDRO JIMÉNEZ TORRES

MED. ESP. EDUARDO LÓPEZ SALAZAR
MÉDICO ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL

DR. ALEJANDRO CHEHUE ROMERO
DOCTOR EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE LA EDUCACIÓN
CODIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, OCTUBRE 2024

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACION DE POSGRADO DEL AREA ACADEMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

"DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA DE INFECCIONES PERIPROTÉSICAS, SU AGENTE ETIOLÓGICO Y DESCRIPCIÓN DE SUS COMORBILIDADES EN PACIENTES POSOPERADOS DE ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA EN EL HOSPITAL GENERAL ISSSTE DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO"

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA QUE SUSTENTA EL MEDICO CIRUJANO:

ALEJANDRO JIMENEZ TORRES

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, OCTUBRE DE 2024

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M.C.ESP. ENRIQUE ESPINOSA AQUINO
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

M.C. ESP. ALFONSO REYES GARNICA
JEFE DEL ÁREA ACADEMICA DE MEDICINA

DR. EN C. OSVALDO ERIK SÁNCHEZ HERNÁNDEZ
COORDINADOR DE POSGRADO

DR. ALEJANDRO CHEHUE ROMERO
DOCTOR EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA EDUCACIÓN
CODIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL

POR EL HOSPITAL GENERAL "DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO", ISSSTE.

M. C. ESP. Y SUB. JOSÉ ROBERTO MEDÉCIGO HERNÁNDEZ
MEDICO CIRUJANO ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA
Y SUBESPECIALISTA EN ALERGIA E INMUNOLOGÍA
DIRECTOR GENERAL DEL HOSPITAL GENERAL
"DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO", ISSSTE.

M.C.ESP. Y SUB. ALEJANDRO ARREOLA MORALES
MEDICO CIRUJANO ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA
Y SUBESPECIALISTA EN NEUMOLOGÍA
TITULAR DE LA UNIDAD DE ENSEÑAZA E INVESTIGACIÓN

M.C. ESP Y SUB. JUAN IGNACIO MARTÍNEZ GUERRERO
MEDICO CIRUJANO ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
Y SUBESPECIALISTA EN CIRUGIA ARTICULAR Y ARTROSCOPIA
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

M.C. ESP. EDUARDO LÓPEZ SALAZAR
MEDICO CIRUJANO ESPECIALISTA EN
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL





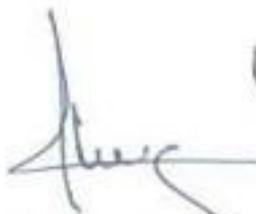


OFICIO No. HGCRO/CEI/01154/2024

Pachuca, Hidalgo a 15 de Octubre 2024

Asunto: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE PROYECTO**DR. ALEJANDRO JIMENEZ TORRES
P R E S E N T E**

Por medio de la presente, me permito informarle que, tras la revisión del proyecto de investigación titulado "DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA DE INFECCIONES PERIPROTÉSICAS, SU AGENTE ETIOLÓGICO Y DESCRIPCIÓN DE SUS COMORBILIDADES EN PACIENTES POSOPERADOS DE ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA EN EL HOSPITAL GENERAL ISSSTE DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO", correspondiente a su trabajo terminal del programa de la especialidad en Traumatología y Ortopedia de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, se ha verificado que el mismo cumple con los requisitos establecidos por el Comité de Ética e Investigación. En virtud de lo anterior, se autoriza la impresión del proyecto.

 **ISSSTE**
HOSPITAL GENERAL
"COLUMBA RIVERA OSORIO"
COORDINACIÓN DE
ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**R. JOSÉ ROBERTO MEDÉCIGO-HERNÁNDEZ
DIRECTOR DEL HOSPITAL****M.C. ESP. Y SUB. JUAN IGNACIO MARTINEZ
GUERRERO
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD EN
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia**
**M.C. ESP. EDUARDO LOPEZ SALAZAR
DIRECTOR DE TESIS**
**DR. ALEJANDRO CHEHÚE ROMERO
CODIRECTOR DE TESIS**

Agradecimientos.

Agradezco a mis padres José Armando Jiménez Martínez y Antonia Torres Núñez, a mis hermanas Mónica Jiménez Torres y Marysol Armstrong por su cariño incondicional y darme las herramientas para superarme.

A mi hijo Adonis Jiménez Solís por ser mi motivación, a mi futura esposa Frida Sofía Solís Merlín y su familia Samuel Solís Maldonado, Beatríz Cruz Merlín Sibaja, Faustina Sibaja Olivera y Samuel Solís Merlín por todo su apoyo.

Agradezco a mis maestros Dr. Flores Hernández , Dr. Martínez Guerrero , Dr. Claro Hernández, Dr. López Salazar, Dr. Martínez Caballero, Dr. Rodríguez Varela, Dr. Amaury Ayala, Dr. López Martínez y Dr. García Gutiérrez por ser quienes me formaron y me permitieron desarrollar mis conocimientos, mis habilidades y mi ética de trabajo.

Y a mis compañeros por recorrer juntos el camino de la especialidad.

Dedicatoria.

Este trabajo está dedicado a la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca que me dio la licenciatura, a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo por ser el aval de la especialidad en Traumatología y Ortopedia y al H.G Dra. Columba Rivera Osorio y sus pacientes quienes me permitieron completar mi formación profesional mientras les brindé lo mejor de mí.

Índice General

Resumen	IV
Abstrac	VII
I Marco Teórico	1
Anatomía de la rodilla.....	1
a) Estructura ósea 1	
<i>Rótula o patela</i>	2
<i>Fémur</i>	2
<i>Tibia</i>	2
<i>Peroné</i>	3
b) Estructura ligamentosa 3	
c) Meniscos 4	
d) Resto de estructuras 4	
Artrosis.....	5
a) <i>Etiología de la artrosis de rodilla</i>	6
b) <i>Factores de riesgo</i> 6	
II.- Antecedentes	9
Artroplastia	9
Infección Periprotésica.....	10
a) <i>Factores de riesgo</i> 10	
b) <i>Diagnóstico</i> 10	
Reportes relacionados con.....	12
III Justificación.....	15
IV- Planteamiento del problema	16
IV.1 Pregunta de investigación	16
V Hipótesis 17	
VI Objetivos 19	
VI.1 Objetivo general 19	
VI.2 Objetivos específicos 19	
VII Metodología 20	
VII.2 Ubicación espaciotemporal	20
VII.2.1 Lugar 20	
VII.2.2 Tiempo 20	

VII.2.3 Persona	20
VII.3 Selección de la población de estudios.....	20
VII.3.1 Criterios de inclusión	20
VII.3.2 Criterios de exclusión	20
VII.3.3 Criterios de eliminación	21
VII.4 Determinación del tamaño de muestra y muestreo.....	21
VII.4.1 Tamaño de la muestra	21
VII.5.2 Muestreo	21
VII.6 Definición operacional de variables	21
VII.7 Descripción general del estudio.....	25
VIII Aspectos éticos	26
IX Análisis estadístico de la información	27
X.- Resultados.....	28
XI Discusión	33
XII Conclusión	36
XIII Bibliografía	37
XIV ANEXO	44

Índice de figuras

Figura 1. Anatomía de la rodilla.....	1
Figura 2. Artrosis de rodilla	5

Índice de tablas

Tabla 1. Ligamentos y función	4
Tabla 2.- Definición de variables	23
Tabla3.- Características generales de los pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla.....	28
Tabla 4.- Enfermedades relacionadas con los pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla	29
Tabla 5.- Características laboratoriales, comorbilidades y los principales agentes etiológicos de las personas que desarrollaron infecciones periprotésicas	30
Tabla 6 cruzada zoonosis*periprotésica.....	31

Tabla 7 cruzada comorbilidad*periprotésica32

Tabla 8. Cruzada periprotésica*obesidad*tabaquismo*insuficiencia venosa 32

Tabla 9. Chi cuadrada, obesidad, tabaquismo e insuficiencia venosa32

Abreviaturas

Artroplastia total de rodilla	ATR
Instituto de seguridad y servicios sociales de los trabajadores del estado	ISSSTE
Tuberosidad tibial anterior	TTA
Ligamento cruzado anterior	LCA
Ligamento cruzado posterior	LCP
Ligamento colateral medial	LCM
Ángulo posterolateral o complejo	PAPE
Ángulo medial posterior o complejo posteromedial	PAPI
Osteoartrosis	OA
Especies reactivas de oxígeno	ROS
Factor inhibidor de leucotrienos, proteasa	MMP
Prostaglandina E2	PGE2
Estrechamiento del espacio articular	JSN
Antiinflamatorios no esteroideos	AINE
Proteína C reactiva	PCR
Velocidad de sedimentación globular	VSG
Desbridamiento antibiótico y retención del implante	DAIR
Diabetes mellitus tipo 2	DM2
Hipertensión arterial sistémica	HAS
Artritis reumatoide	AR
Infección periprotésica	IPP
Velocidad de sedimentación globular	VSG
Proteína C reactiva	PCR
Infarto agudo de miocardio	IAM

Resumen

Antecedentes: La articulación de la rodilla se caracteriza por ser una articulación de tipo troclear, formada por cuatro estructuras óseas, el fémur distal, la tibia proximal, el peroné proximal y la rótula o patela, esta articulación permite una extensión de 0° y flexión de 140°. La artrosis, es un proceso degenerativo de las articulaciones que causa dolor crónico y limitación importante o incluso una pérdida de la función. Los cambios característicos en esta articulación, cuando se encuentra afectada por una enfermedad degenerativa son la degradación paulatina del cartílago hialino que recubre las superficies óseas articulares cuya función es proteger los extremos de los huesos, contribuyendo al movimiento de la articulación con un coeficiente mínimo de fricción. La artroplastia, que es considerada una de las cirugías programadas más eficaces en ortopedia actualmente, consiste en el reemplazo, total o parcial, de una articulación por material de reemplazo articular diseñado de manera anatómica para los diversos componentes de una articulación, con la finalidad de devolverle los arcos de movilidad, la capacidad de apoyo y por ende la función, que se ha visto anquilosada o abolida por un proceso destructivo articular, así como disminuir de manera considerable o terminar con el dolor, este puede ser considerado por el paciente el principal objetivo de dicho procedimiento. Las articulaciones mayormente comprometidas son la rodilla y la cadera, sin embargo, el desgaste articular puede presentarse en articulaciones como el hombro, tobillo, codo, muñeca etc.

Ante una artroplastia total de rodilla (ATR) dolorosa en la cual se agregan cambios inflamatorios y/o sistémicos lo primero que hay que descartar es un proceso infeccioso. Las infecciones periprotésicas son una complicación devastadora que disminuirá la calidad de vida del paciente y desafiará la capacidad resolutoria de cualquier cirujano articular. La incidencia se calcula entre 1-4 % en artroplastia primaria y hasta el 5,6 % en artroplastia de revisión de acuerdo con las fuentes que se revisen. Es indispensable identificar la frecuencia de esta complicación relacionada con la ATR como punto cardinal para la prevención y manejo de esta,

en beneficio de la población derechohabiente de instituciones en donde se lleva a cabo cirugía de reemplazo articular.

Objetivo: Determinar la frecuencia de las infecciones periprotésicas en pacientes posoperados de artroplastia total de rodilla, el agente etiológico más frecuente y las comorbilidades de los pacientes afectados, del Hospital General ISSSTE Dra. Columba Rivera Osorio durante el periodo de tiempo Marzo 2021 - Febrero 2024, para establecer una estadística local que pueda ser comparada con lo descrito en la literatura nacional e internacional.

Material y método: Se realizará una búsqueda exhaustiva de expedientes de pacientes posoperados de artroplastia total de rodilla, del Hospital General ISSSTE Dra. Columba Rivera Osorio. Posteriormente se clasificarán y filtrarán de acuerdo con los criterios de inclusión. Se empleó estadística descriptiva para las variables cualitativas, mientras que para algunas comparaciones se empleará chi cuadrada. Los datos se agruparon y fueron analizados con el programa estadístico SPSS.

Resultados: Los resultados observados nos muestran que de un total de 176 pacientes únicamente 13, tuvieron complicaciones relacionadas con infecciones periprotésicas, esto corresponde al 7 % del total de la población de estudio (Gráfica 1). Por otro lado, población sometida a artroplastia total de rodilla fue predominantemente femenina, además el rango de edad sobresaliente fue de 65 a 74 años, en cuanto a la escolaridad, la mayoría tuvo el grado de estudios de bachillerato con un 54%, seguido de la secundaria con un 27,8%, por último, un 96% de la población es jubilado. Algo importante a destacar, es que, en algunos casos los pacientes tuvieron más de una comorbilidad, en este sentido, se pudo relacionar el porcentaje de procesos infecciosos en los pacientes del estudio, tomando en cuenta que en la literatura, las comorbilidades como la DM2, HAS y AR tienen relación con procesos de infección post operatorios. Adicional a lo anterior, aunque el 7% es un porcentaje relativamente pequeño, es casi 3 veces mayor a lo reportado en la literatura con números menores o similares a 2%.

Conclusión: Los resultados al contrastarse con la literatura, sugieren que, aunque, un desarrollaron infecciones periprotésicas del 7% es aparentemente baja, está

muy por encima de otros reportes que manejan porcentajes menores o similares al 2%, esto se puede deber principalmente por las comorbilidades, ya que, algunos pacientes tenían más de una, por lo tanto, entre más tengan, más alta será la probabilidad de tener o desarrollar infecciones periprotésicas.

Palabras clave: Artroplastia total de rodilla, infecciones periprotésicas, osteoartritis de rodilla.

Abstrac

Background: The knee joint is characterized by being a trochlear type of joint, formed by four bony structures, the distal femur, the proximal tibia, the proximal fibula and the patella, this joint allows an extension of 0° and flexion of 140°. Osteoarthritis is a degenerative process of the joints that causes chronic pain and significant limitation or even loss of function. The characteristic changes in this joint, when it is affected by a degenerative disease are the gradual degradation of the hyaline cartilage that covers the articular bone surfaces whose function is to protect the ends of the bones, contributing to the movement of the joint with a minimum coefficient of friction. Arthroplasty, which is considered one of the most effective elective surgeries in orthopedics today, consists of the total or partial replacement of a joint with joint replacement material anatomically designed for the various components of a joint, in order to restore the range of motion, support capacity and therefore the function, which has been ankylosed or abolished by a destructive joint process, as well as to considerably reduce or end pain, this may be considered by the patient the main objective of said procedure. The joints most affected the knee and hip are the knee, however, joint wear can occur in joints such as the shoulder, ankle, elbow, wrist, etc.

In the case of a painful total knee arthroplasty (TKA) in which inflammatory and/or systemic changes are added, the first thing to rule out is an infectious process. Periprosthetic infections are a devastating complication that will decrease the patient's quality of life and challenge the problem-solving capacity of any joint surgeon. The incidence is estimated between 1-4% in primary arthroplasty and up to 5.6% in revision arthroplasty according to the sources reviewed. It is essential to identify the frequency of this complication related to TKA as a cardinal point for its prevention and management, for the benefit of the population entitled to institutions where joint replacement surgery is performed.

Objective: To determine the frequency of periprosthetic infections in patients postoperatively undergoing total knee arthroplasty, the most frequent etiologic agent and the comorbidities of the affected patients, at the ISSSTE Dra. Columba Rivera Osorio General Hospital during the period March 2021 - February 2024, to establish

local statistics that can be compared with what is described in the national and international literature.

Material and method: A comprehensive search will be conducted of the records of patients who underwent total knee arthroplasty at the ISSSTE Dra. Columba Rivera Osorio General Hospital. They will then be classified and filtered according to the inclusion criteria. Descriptive statistics will be used for qualitative variables, while chi-square will be used for some comparisons. The data will be grouped and analyzed using the SPSS statistical program.

Results: The results observed show us that of a total of 176 patients, only 13 had complications related to periprosthetic infections, this corresponds to 7% of the total study population (Graph 1). On the other hand, the population undergoing total knee arthroplasty was predominantly female, in addition the predominant age range was 65 to 74 years, in terms of education, the majority has a high school degree with 54%, followed by secondary school with 27.8%, finally, 96% of the population is retired. Something important to highlight is that, in some cases the patients had more than one comorbidity, in this sense, the percentage of infectious processes in the patients in the study could be related, considering that in the literature comorbidities such as DM2, HAS and RA are related to postoperative infection processes. In addition to the above, although 7% is a relatively small percentage, it is almost 3 times higher than what is reported in the literature with numbers lower than or similar to 2%.

Conclusion: The results, when contrasted with the literature, suggest that, although 7% developed periprosthetic infections is apparently low, it is far above other reports that report percentages lower or similar to 2%; this may be due mainly to comorbidities. . , since some patients had more than one comorbidity, therefore, the more they have, the higher the probability of having or developing periprosthetic infections.

Keywords: Total knee arthroplasty, periprosthetic infections, knee osteoarthritis

I Marco Teórico

Anatomía de la rodilla

La rodilla se divide en estructuras óseas, estructuras ligamentarias, meniscales y el resto.

a) Estructura ósea

La articulación de la rodilla se caracteriza por ser una articulación de tipo troclear¹, rodeada por una capsula articular y formada por cuatro estructuras óseas, el fémur distal, la tibia proximal, el peroné proximal y la rótula (Figura 1). Se divide en tres compartimentos, los cuales son el femorotibial medial, lateral y femoropatelar². Cuenta con una gran estabilidad que es proporcionada por las estructuras ligamentarias y meniscos. A pesar de eso, se trata de una articulación con gran incongruencia ósea³.



Figura 1. Anatomía de la rodilla. Tomado de <https://www.artrosasun.com/patologias/rodilla>

Rótula o patela

Es un hueso de forma triangular con una base superior y variantes anatómicas en cuanto a la configuración de sus carillas articulares, 6 tipos en total, incluyendo en su parte superior la inserción del tendón del cuádriceps, un ápex rugoso con la inserción del tendón rotuliano, una parte anterior y posterior divididas en dos facetas (lateral y medial), las cuales están separadas en dos por una cresta vertical prominente y redondeada³.

La rótula es el hueso sesamoideo más grande del cuerpo humano y forma parte del aparato extensor de la rodilla donde actúa como punto de incremento para las fuerzas de extensión. En los bordes lateral y medial de la rótula se insertan los retináculos denominados por el lado en donde se encuentren, que son expansiones del vasto externo e interno respectivamente². La zona distal de la rótula y la zona articular del tendón rotuliano esta recubierta de una almohadilla grasa denominada grasa de Hoffa³.

Fémur

El fémur distal forma parte de la articulación de la rodilla y conforma los siguientes compartimentos femorotibial medial, femorotibial lateral y patelofemoral. Los cóndilos están separados por la fosa intercondílea, en la que descansan los ligamentos cruzados. Estos cóndilos son asimétricos en tamaño y curvatura, siendo el cóndilo medial más grande y simétrico. Frente a ambos cóndilos se encuentra la superficie articular del fémur para la rótula, también llamado surco patelar, que es el canal por el cual se desliza la rótula durante la flexo-extensión.³ A los lados de estos cóndilos se encuentran los epicóndilos lateral y medial, a los que se unen tanto el ligamento colateral lateral en su parte lateral como el ligamento colateral medial en su parte medial. Proximal al epicóndilo medial se encuentra el tubérculo del aductor, al que se une el tendón del músculo aductor mayor².

Tibia

La tibia proximal es una estructura que también forma parte de la articulación de la rodilla. Las superficies articulares poseen forma de platillos semicirculares donde se encuentran alojados los meniscos para completar la congruencia articular. El platillo

medial es cóncavo en todos sus ejes, lo cual favorece a la estabilidad y la congruencia con el cóndilo femoral más grande, el platillo lateral es únicamente cóncavo en su eje mediolateral. Debido a esto, la región tibio femoral medial es más estable y tiene menos movilidad interna. La tibia también contiene estructuras como la tuberosidad tibial anterior (TTA), donde se une el tendón rotuliano. Lateral a esta estructura se encuentra el tubérculo de Gerdy, en el que se inserta el tracto iliotibial³. Y dentro de su meseta se observan las espinas tibiales que son sitio de inserción para los ligamentos cruzados

Peroné

El peroné proximal es otra de las estructuras que conforma la articulación de la rodilla, la articulación tibiopronea. En su cabeza se insertan estructuras fundamentales para una correcta biomecánica y estabilidad posterolateral de la rodilla^{2,3}. Estas estructuras son el ligamento colateral lateral, tendón del bíceps femoral, ligamento peroneo poplíteo y ligamento arqueado.

b) Estructura ligamentosa

Hay dos tipos de ligamentos, intraarticulares y extraarticulares¹. Los ligamentos intraarticulares consisten en el ligamento cruzado anterior y el ligamento cruzado posterior. Ambos tienen forma acintada y están cubiertas por una capa sinovial. Por lo tanto, son considerados como intraarticulares y extrasinoviales^{2,3}. Los ligamentos colaterales son extraarticulares⁴. A nivel individual existen otros ligamentos extraarticulares de menor importancia, pero juntos son complejos impensables y muy importantes para la estabilidad de la rodilla.

- ***Ligamento cruzado anterior (LCA)***. Se inserta en un lado del fémur, posterior a la superficie medial del cóndilo lateral. Por otro lado, se inserta en una depresión en la tibia justo en frente de la espina medial. Es responsable de limitar el movimiento hacia delante de la tibia, aunque desempeña un papel en el control de la rotación de la tibia y en la prevención de la hiperextensión de la rodilla^{2,4}.

- **Ligamento cruzado posterior (LCP).** Se inserta en el fémur en el lado lateral del cóndilo femoral medial y techo de la escotadura intercondílea. Su función es restringir la traslación posterior de la tibia y la restricción a la rotación externa de la rodilla^{1,3}.

Otros de los ligamentos que aportan estabilidad a la articulación de la rodilla son el ligamento colateral medial (LCM), ligamento colateral lateral (LCL), ligamento anterolateral, ángulo posterolateral o complejo posterolateral (PAPE), ángulo medial posterior o complejo posteromedial (PAPI)³. La tabla 1 muestra los siguientes ligamentos de la rodilla y sus funciones principales.

Tabla 1. Ligamentos y función	
Ligamento	Función
LCA	Traslación anterior de la tibia, rotación e hiperextensión de la rodilla
LCP	Traslación posterior de la tibia
LCM	Apertura en valgo
LCL	Apertura en varo
Anterolateral	Rotación interna a partir de 30°
PAPE	Varo, rotación externa a partir de 30°. Si hay lesión de LCP, añadir traslación posterior tibial
PAPI	Rotación anteromedial

c) Meniscos

La rodilla tiene dos meniscos, uno medial y otro lateral. Son estructuras fibrocartilaginosas intraarticulares de forma triangular y orientadas hacia la periferia. Su función principal es amortiguar y distribuir las cargas, pero también permiten la congruencia articular debido a que ocupan 1/2 y 2/3 de la superficie articular¹.

d) Resto de estructuras

La articulación de la rodilla está vascularizada por muchas ramas arteriales de distintas arterias siendo la principal y más importante la arteria poplitea⁴ y tanto en

la articulación de la rodilla como alrededor de ella discurre muchos músculos, como el cuádriceps femoral, bíceps femoral, semimembranoso, para de ganso, poplíteo, gemelos y plantar con diferentes funciones.

Artrosis

Es un proceso degenerativo de las articulaciones que causa dolor crónico y pérdida de la función. Su característica principal es la degradación paulatina del cartílago hialino que recubre las superficies articulares cuya función es proteger los extremos de los huesos ayudando al movimiento de la articulación⁵. Sin embargo, también afecta al resto de tejidos como son el hueso subcondral, a la membrana sinovial, los ligamentos y los músculos (Figura 2)^{6,7,8}.

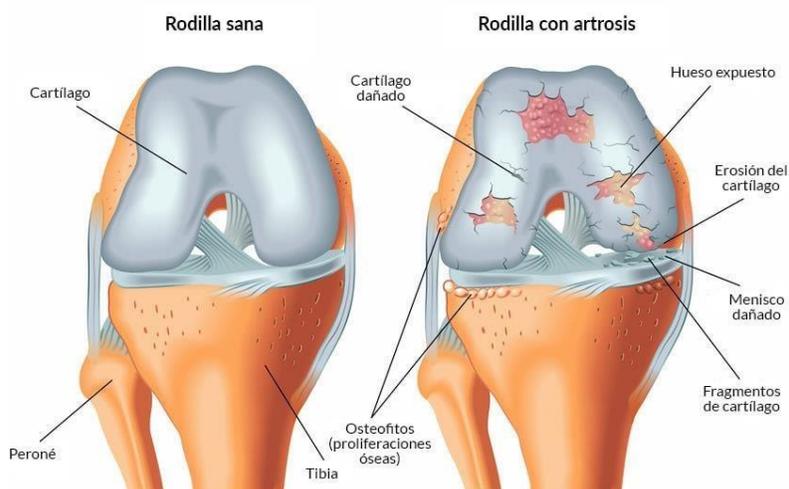


Figura 2. Artrosis de rodilla. Tomado de <https://www.geraisepatua.shop/artrosis-rodilla-c-35383/tratamiento-para-la-artrosis-de-rodilla-p-2192447>

Es una enfermedad que va en incremento además de ser progresiva, la cual tiene mayor impacto en adultos de mediana edad y ancianos^{9,10}.

Los síntomas pueden variar según la causa del problema. El síntoma más común es el dolor mecánico de tipo profundo y mal localizado. El dolor puede ser sordo, agudo, constante o intermitente. Otros síntomas son la deformidad de la

articulación, la limitación de la movilidad con dolor a la presión, inflamación, chasquidos y crepitación de la articulación. Suelen manifestarse en distintos aspectos de la vida cotidiana como al caminar, subir escaleras, realizar las tareas del hogar y sentarse erguido. También generan un impacto psicológico negativo lo que puede conducir a una disminución de la calidad de vida. En procesos más graves los síntomas dolorosos pueden aparecer con más frecuencia, incluso durante el descanso o por la noche y en general el dolor se intensifica con una actividad intensa^{7,8}. La enfermedad afecta sobre todo a las articulaciones que soportan peso, aunque también puede incidir sobre otras articulaciones que no lo hacen. Los sitios más comunes son la rodilla, las articulaciones interfalángicas distales y la cadera. La incidencia del subtipo de rodilla es del 45%, considerándose alta en comparación con el resto de subtipos¹¹.

a) Etiología de la artrosis de rodilla

La artrosis de rodilla u osteoartrosis (OA) de la rodilla se clasifica como primaria o secundaria según la causa. La OA primaria de la rodilla es el resultado de la pérdida del cartílago articular sin causa conocida. Esto generalmente se considera como una degeneración relacionada con la edad y el desgaste. Sin embargo, la artrosis secundaria de rodilla es el resultado de la pérdida de cartílago articular por causas conocidas como lo puede ser una fractura con involucro articular o secuelas de una artritis sépti^{12,13}

b) Factores de riesgo

Anteriormente, se pensaba que la OA se producía como consecuencia del envejecimiento y del desgaste. Actualmente, se sabe que la OA se produce como consecuencia de una interacción compleja y multifactorial de factores constitucionales y mecánicos. Los distintos factores de riesgo de la OA de rodilla los podemos clasificar en modificables (obesidad, actividad deportiva intensa, mala alineación articular, enfermedades concomitantes, traumatismos previos y cirugía) y no modificables (edad avanzada, el sexo y características genéticas)¹⁰

c) Epidemiología

La OA es la forma más común de artritis y la prevalencia global de artrosis de rodilla es del 3,8%, afectando a más de 250 millones de personas en todo el mundo¹⁴. Los estudios muestran que alrededor del 13% de las mujeres y el 10% de los hombres mayores de 60 años tienen artrosis de rodilla sintomática. Se trata de la cuarta causa de discapacidad y un aspecto importante que afecta a los años de vida ajustados por discapacidad. En personas mayores de 70 años, la prevalencia alcanza el 40%^{15,16}.

d) Fisiopatología

La OA primaria se ha considerado una afección degenerativa relacionada con la edad. Existen varias teorías acerca de porqué se produce el fallo articular. La teoría más generalizada es que la OA se debe a un desequilibrio entre las vías catabólicas/proinflamatorias y anabólicas, lo cual genera un desequilibrio entre la síntesis y degradación de la matriz extracelular del cartílago. Se ha demostrado que debido a factores estresantes mecánicos o biológicos se produce una liberación de especies reactivas de oxígeno (ROS) que lleva a la senescencia de los condrocitos. A todo ello se le une un aumento observado de la expresión de citocinas inflamatorias que incluyen IL-1, TNF- α y metalopeptidasa de matriz-13. Estas citocinas generan la producción de otros factores proinflamatorios, incluidos IL-8, IL-6, factor inhibidor de leucotrienos, proteasa (MMP) y prostaglandina E2 (PGE2). Con base en estos compuestos inflamatorios se produce un estado pro- catabólico que favorece la degradación de la matriz y el desarrollo de OA.

En resumen, la OA se caracteriza por un desequilibrio biológico entre la reparación y destrucción de los tejidos articulares. Inicialmente se produce una pérdida integral de cartílago, lo que conduce, en primera instancia, a erosiones superficiales en el hueso que posteriormente dan lugar a fisuras seguidas de la expansión de calcificaciones^{17,18}

e) Diagnóstico

En primer lugar, el médico debe plantear preguntas orientadas a saber más sobre las condiciones de salud crónicas, antecedentes de lesiones o traumas conocidos, cirugía y otros aspectos relevantes. Posteriormente, se evalúa la sensibilidad a la palpación de la articulación, crepitación con el movimiento, así como signos de lesiones en músculos, tendones o ligamentos. Actualmente, las modalidades más empleadas para el diagnóstico, pronóstico y eficacia terapéutica son las radiografías y las resonancias magnéticas, a pesar de que existan discrepancias entre los hallazgos clínicos y de imagen. Las radiografías se pueden usar para evaluar el estado de la articulación, para valorar la presencia o ausencia de fracturas, estrechamiento del espacio articular (JSN), engrosamiento sinovial o presencia de osteofitos. Kellgren y Lawrence (KL)¹¹. Otros estudios de imágenes como la resonancia magnética o la tomografía computarizada pueden ser imprescindibles para descartar afecciones del hueso y los tejidos blandos de la articulación. También se pueden solicitar análisis de sangre para determinar el tipo de OA y descartar causas secundarias¹⁹.

f) Tratamiento

El tratamiento de la artrosis de la rodilla depende tanto de la extensión de la lesión como de los síntomas del paciente. Los tratamientos son generalmente paliativos y sintomáticos y se enfocan principalmente a la disminución del dolor, la mejora de la movilidad articular y la disminución del deterioro funcional, más que a la modificación de la enfermedad^{17,18}. La mayoría de las pautas se basan en la promoción de tratamientos no farmacológicos como la principal intervención inicial, incluido el ejercicio para el fortalecimiento de la musculatura adyacente, la pérdida de peso y la educación sanitaria²⁰. Las intervenciones farmacológicas tradicionales se han centrado en el tratamiento de los síntomas, siendo los agentes más utilizados los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) orales y tópicos, el paracetamol y los

opioides²⁰. Otro tipo de tratamiento sería el quirúrgico, es el caso de las inyecciones de ácido hialurónico o corticosteroides, la artroplastia total o parcial de rodilla. Pese a las distintas opciones, ningún tratamiento ha mostrado una eficacia completa y existe controversia en la comunidad médica en cuanto al tratamiento óptimo para tratar la OA de rodilla²¹.

II.- Antecedentes

Artroplastia

La artroplastia es el reemplazo total de una articulación por una prótesis, con la finalidad de devolverle la motilidad y función, que se ha visto anquilosada o destruida. Las articulaciones mayormente comprometidas son la rodilla y la cadera²².

La artroplastia total de rodilla (ATR), también conocida como reemplazo total de rodilla, es uno de los procedimientos ortopédicos que se realizan con más frecuencia. Consiste en la resección de las superficies articulares enfermas de la rodilla, seguida de un nuevo recubrimiento con componentes protésicos de metal y polietileno. Para el paciente seleccionado correctamente, el procedimiento resulta en un alivio significativo del dolor, así como en una mejor función y calidad de vida. Aunque la operación es muy beneficiosa para el paciente, generalmente se realiza de forma electiva y solo debe considerarse después del agotamiento de las terapias médicas apropiadas y una extensa discusión de los riesgos, beneficios y alternativas. El objetivo de esta operación es corregir la destrucción del cartílago articular, ya sea por osteoartritis, artritis reumatoide / artritis inflamatoria, enfermedad articular degenerativa postraumática u osteonecrosis / articulación y colapso con la destrucción del cartílago²².

Infección Periprotésica

Ante una ATR dolorosa, lo primero que hay que descartar es la infección. La infección periprotésica es una complicación devastadora ^{23,24,25}. La incidencia es entre 1-4 % en artroplastia primaria y hasta el 5,6 % en artroplastia de revisión.

Hay varios tipos de infección protésica, Tsukuyama y Segawa han descrito 4:

- *Tipo 1:* cultivo intraoperatorio positivo.
- *Tipo II:* infección postoperatoria precoz.
- *Tipo III:* infección hematógena aguda.
- *Tipo IV:* infección crónica.

a) Factores de riesgo

Existe una gran variedad de factores de riesgo que favorecen la aparición de infecciones periprotésicas, es por esto por lo que se opta por dividirlos en categorías diferentes. La más frecuente corresponde a los factores relacionados al paciente. Dentro de esta categoría tenemos a comorbilidades sistémicas como diabetes, inmunodeficiencias, trastornos psiquiátricos, trastornos hematológicos, neoplasias malignas, trastornos cardiovasculares, gastroenterológicos, respiratorios, renales, reumatoides, entre otros. También se ha relacionado a uso de tabaco, infecciones distales, edad, raza, lugar de residencia. Todos estos factores de riesgo se ha evidenciado que tienen relación e influyen en la aparición de infecciones. Adicionalmente, se han identificado factores de riesgo relacionados con el manejo terapéutico como antibioticoterapia utilizada, técnica quirúrgica, duración de la operación, entre otros. Otra categoría identificada es la de factores posoperatorios como la estadía en recuperación, transfusiones, arritmias, estadía hospitalaria, formación de hematomas, complicaciones de la herida operatoria, entre otros²⁶

b) Diagnóstico

El diagnóstico de infección periprotésica aún continúa siendo un desafío, ya que se requiere una combinación de resultados de laboratorio, clínica, cultivo microbiológico, reporte de histopatología y hallazgos intraoperatorios.

Se han diseñado varios algoritmos para el diagnóstico. Se comienza con el análisis de marcadores serológicos como la proteína C reactiva (PCR) y la velocidad de sedimentación globular (VSG). Estos son muy sensibles y en el caso de que estén elevados, nos debe hacer pensar en analizar el líquido articular. La artrocentesis debe realizarse en el quirófano bajo estrictas medidas de esterilidad. El recuento celular del líquido articular es la prueba preoperatoria más importante. Se considera positiva si el número de leucocitos es $> 3000/\text{mm}^3$ con un porcentaje de neutrófilos $> 80\%$. Otros marcadores que se pueden medir en líquido sinovial y que son sugestivos de infección son alfa-defensina y esterasa leucocitaria²⁵.

c) Tratamiento

La terapia profiláctica con antibióticos debe estar encaminada a cubrir los tipos más comunes de agentes causales (*S. Aureus*, *S. Epidermidis*, *E. Coli*) en caso de una infección y debe administrarse tomando en cuenta que al momento de realizar el procedimiento quirúrgico, la sustancia, debe encontrarse en los tejidos con una concentración sérica adecuada. Como opciones tenemos a las cefalosporinas de primera o segunda generación (cefazolina, cefuroxima) así como glucopéptidos como la vancomicina³⁷.

El tratamiento prolongado con antibióticos tras la sospecha de una infección periprotésica de rodilla no ha demostrado buenos resultados si no va de la mano con el tratamiento quirúrgico, la terapia profiláctica con antibióticos pre o postquirúrgica puede entorpecer el aislamiento del agente causal y esto hay que tomarlo siempre en cuenta. Otro factor que tomar en cuenta es que la terapia con antibióticos siempre debe ir encaminada al tipo de infección, agente causal, involucro de tejidos y estabilidad del componente de reemplazo articular, así como a las comorbilidades de nuestros pacientes³⁶.

Aunque haya baja sospecha de infección, en caso de que sea necesario una cirugía de revisión, se recomienda el muestreo sistemático de zonas diferenciadas de tejido articular, incluyendo la interfase hueso-implante para cultivo microbiológico²⁵.

Entre las modalidades de tratamiento podemos incluir:

- *Supresión antibiótica*: en pacientes cuya situación médica impide el tratamiento quirúrgico.
- *Lavado, desbridamiento con recambio de polietileno y retención protésica*: indicado en los tipos II y III.
- *Recambio en un tiempo*: sólo indicado en pacientes inmunocompetentes, con buena situación de partes blandas y germen sensible.
- *Recambio en dos tiempos*: se realiza en los casos de infecciones crónicas^{25,27}.

Reportes relacionados con

Tarabichi M *et al.* publicaron, en 2018, una investigación sobre la identificación de patógenos en el líquido sinovial mediante el NSG test. El tipo es un estudio prospectivo doble ciego con 86 muestras de líquido sinovial de la cadera y de la rodilla, las cuales fueron sometidas a estudio con diferentes pruebas como proteína C reactiva, elastasa neutrófila humana, conteo total de neutrófilos, alfa defensina y cultivos. Dentro de los resultados se encontró 3 grupos: Grupo I (30) Alfa defensina + y cultivo +, Grupo II (24) alfa defensina (+) y cultivo (-) y Grupo III alfa defensina (-) y cultivo (-). Las conclusiones fue que el NGS test puede identificar todo tipo de patógeno en cultivo positivo o negativo²⁸

Hernández *et al.*, publicaron, en 2018 una investigación sobre la infección posartroplastia de rodilla unicompartmental. El tipo de estudio es retrospectivo en donde se identificaron 15 pacientes con artroplastia de rodilla unicompartmental con infección periprotésica entre 1992 y 2014. Se realizó dos tipos de tratamiento, uno el intercambio en dos etapas y otro el desbridamiento, antibiótico y retención del implante (DAIR). Se encontró que el éxito del tratamiento es mejor con el intercambio en dos etapas que el DAIR. Se concluyó que el tratamiento para la infección de la artroplastia unicompartmental de rodilla con DAIR está asociado con menor estado libre de infección a los cinco años²⁹

Shahi A *et al*, en el 2017 investigaron el uso del Dímero D sérico para el diagnóstico de infección periprotésica. Se realizó un estudio prospectivo con una muestra de 245 pacientes con artroplastia de rodilla y cadera. Y se comparó los resultados de dímero d, PCR Y VSG séricos. Los resultados concluyeron que el Dímero D es mucho más sensible y específico que los demás exámenes para el diagnóstico de infección, teniendo una sensibilidad de 89% y una especificidad de 93%, siendo un marcador prometedor de infección³⁰

Kunutsor *et al.*, Realizaron metaanálisis que incluyeron 66 estudios observacionales quienes cumplieron los criterios de inclusión. Dichos estudios consideraron a 512,508 participantes, de los cuales 8,026 eran casos de infecciones periprotésicas de cadera y rodilla. La investigación concluye que existen diversos factores de riesgo para infecciones periprotésicas de cadera y rodilla, de los cuales tenemos: el tabaquismo, el IMC > 30 kg / m²; La diabetes, la depresión, el uso de esteroides y la fragilidad se asocian con el riesgo a largo plazo de desarrollar infecciones periprotésicas.³¹

Watts *et al.*, Realizaron un estudio de cohorte con 2423 pacientes que se sometieron a un reemplazo articular de rodilla de revisión en dos etapas por una infección de la articulación periprotésica después de una artroplastia total de rodilla primaria durante un período de veinte años (1987 a 2007). En dicho estudio se demostró el punto de corte IMC >35kg/m² como factor de riesgo significativo de reinfección (22% para el grupo de obesidad mórbida y 4% para el grupo sin obesidad)³².

Ponce *et al.*, Realizaron un estudio de cohorte en donde incluyeron un total de 18.830 artroplastias primarias electivas (12 823 rodilla y 6007 de cadera). La mayoría de los pacientes recibió solo cefazolina (15422, 81.9%), seguido de vancomicina solo (1500, 8.0%), vancomicina más cefazolina (1062, 5.6%) y clindamicina (846, 4.5%). Se concluye que, si se realiza la administración protocolar según antibiótico y dosis, las tasas de infecciones periprotésicas son bajas; por lo cual se consideran otros factores de riesgo asociados y/o comorbilidades presentes propias del paciente que incrementan el riesgo de infección ³³

III Justificación

La artroplastia total de rodilla (ATR) tiene como objetivo restaurar los componentes fisiológicos de la rodilla que soportan peso lo que conduce a un alivio del dolor y un aumento en la funcionalidad y el rango de movimiento (ROM) para personas con Osteoartritis de rodilla (OA). En los últimos años, se observan un incremento de pacientes intervenidos de artroplastia de rodilla por OA, lo cual, agrega un grado de presión importante sobre las instituciones de atención médica³⁴. Una de las principales complicaciones de las ATR son las infecciones, que, a pesar de los esfuerzos para evitar esta complicación, las infecciones ocurren con una frecuencia del 0.5% al 1.9% de las ATR primarias y en el 8% al 10% de las de revisión³⁵, por lo tanto, mantener una atenta vigilancia, en el Hospital General ISSSTE Dra. Columba Rivera Osorio sobre los casos relacionados con esta complicación, permitirá actuar de manera más efectiva en futuras intervenciones de ATR, siendo así que el presente trabajo tenga una relevancia sobre la monitorización de las infecciones de ATR, con lo que se sentaran las bases para ser necesario homogenizar las estrategias de atención de las infecciones mediante la elaboración de protocolos de atención, también una base de datos para compartir información entre otros hospitales y así ofrecer una mayor atención a las complicaciones, impactando directamente en la mejora del manejo de las infecciones relacionadas con ATR en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General ISSSTE Dra, Columba Rivera Osorio. Cabe mencionar que se determinaría por primera vez una frecuencia que nos permita comparar a este nosocomio con la literatura nacional e internacional en cuanto al tema se refiere. Ya que no se cuentan estadísticas locales o estatales previas.

IV- Planteamiento del problema

La OA de rodilla es cada vez más común entre la población general en todos los países de diversos continentes, con una prevalencia entre 2.1-10.1% para hombres y 1.6-14.9% para mujeres. Por otro lado, Hasta un 20% necesitan un procedimiento de revisión de ATR primaria dentro de los 10 años posoperatorios por diversas razones, como desalineación de componentes, desgaste de polietileno o metal, aflojamiento del cemento, fractura periprotésica, inestabilidad o rigidez de la rodilla e infecciones³⁴. En este sentido, en el Hospital General ISSSTE Dra. Columba Rivera Osorio se reporta un promedio de 170 casos anuales de ATR, sin embargo actualmente en el servicio de Traumatología y Ortopedia de dicho hospital, no se cuenta con el análisis de casos relacionados con infecciones periprotésicas, así como el agente causal más común y las comorbilidades de los pacientes, siendo esta de las complicaciones más complejas, además de desconocer cuales son las características de los pacientes que han sufrido esta patología, por lo anterior, es necesario realizar un estudio minucioso de los casos de ATR en el servicio de Traumatología y Ortopedia del hospital general Dra. Columba Rivera Osorio, por lo cual la determinación de la frecuencia de las infecciones periprotésicas, los agentes etiológicos involucrados, el esquema antibiótico utilizado y las comorbilidades de los pacientes, permitirán realizar un análisis de la atención ofrecida que dará pauta para que en los seguimientos futuros, sea en lo posible evitar el mayor número de complicaciones que den pauta a una mayor y mejor atención al paciente con menor riesgo de infecciones.

IV.1 Pregunta de investigación

¿Determinar la frecuencia de infecciones periprotésicas, los agentes etiológicos y las comorbilidades en los pacientes posoperados de artroplastia total de rodilla, nos permitirá establecer una estadística local comparable con lo descrito en la literatura nacional e internacional?

V Hipótesis

La incidencia de infecciones periprotésicas en pacientes posoperados de artroplastia total de rodilla se encuentra dentro del índice o por debajo de lo recobrado en la literatura nacional e internacional, de la misma forma los agentes etiológicos aislados corresponden a lo establecido. Refiriéndonos a que dentro de la cantidad de pacientes que fueron sometidos a cirugía de reemplazo articular mediante artroplastia total primaria de rodilla dentro del periodo comprendido entre Marzo del año 2021 y Febrero del 2024, los casos que posteriormente se vieron afectados por una infección periprotésica no comprenderán más del 4.5%, situando a la frecuencia de infecciones periprotésicas dentro de los límites esperados por la literatura recabada nacional e internacional. Así como los agentes que con más frecuencia deberán presentarse son el *Staphylococcus aureus*, *Escherichia Coli* y *Staphylococcus epidermidis*. Así como todos los pacientes afectados deberán presentar comorbilidades catalogadas como factores de riesgos para dicha patología. Demostrando así que el nosocomio, en donde se lleva a cabo cirugía de reemplazo articular se encuentra dentro de la estadística nacional e internacional.

En los últimos años, se ha observado un incremento de pacientes intervenidos a artroplastia de rodilla por OA, y una de las principales complicaciones de las ATR son las infecciones, que, a pesar de los esfuerzos para evitar esta complicación, las infecciones ocurren con una frecuencia, por lo tanto, si se realiza la determinación de la frecuencia de infecciones periprotésicas, los agentes etiológicos y las comorbilidades de los pacientes posoperados de artroplastia total de rodilla. Entonces, se podrá establecer la estadística local en el Hospital General ISSSTE Dra. Columba Rivera Osorio y se podrá comparar con lo descrito en la literatura nacional e internacional, aunado con ello marcar pautas para mantener una atenta vigilancia, sobre los casos relacionados y aportar información sobre los tratamiento realizado que permita valorar la atención de las afecciones, dando pauta para que en los seguimientos futuros, sea en lo posible, evitar el mayor número de

complicaciones que den pauta a una aumento y mejor atención al paciente con menor riesgo de infecciones.

VI Objetivos

VI.1 Objetivo general

- Determinar la frecuencia de infecciones periprotésicas, los agentes etiológicos y las comorbilidades de los pacientes posoperados de artroplastia total de rodilla, para establecer la estadística local comprendida entre Marzo 2021 y Febrero 2024 del Hospital General ISSSTE Dra. Columba Rivera Osorio y así compararla con lo descrito en la literatura nacional e internacional.

VI.2 Objetivos específicos

- Identificar los expedientes de pacientes que fueron sometidos a artroplastia total de rodilla entre el periodo comprendido de Marzo 2021 y Junio de 2024 y realizar la descripción sociodemográfica de la población de los expedientes identificados.
- Definir cuál es la frecuencia con la que se presentan las infecciones periprotésicas en pacientes posoperados de artroplastia total de rodilla.
- Identificar los agentes etiológicos y esquemas de antibióticos utilizados relacionados con infecciones periprotésicas en artroplastia total de rodilla. Estableciendo por primera vez una frecuencia.
- Identificar las comorbilidades de los pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla y pacientes con diagnóstico de infección periprotésica en artroplastia total de rodilla.
- Realizar el análisis de datos obtenidos y compararlos con lo descrito en la literatura nacional e internacional.

VII

Metodología

VII.1. Diseño de investigación

Observacional, transversal, retrospectivo

VII.2 Ubicación espaciotemporal

VII.2.1 Lugar

Hospital General ISSSTE Dra. Columba Rivera Osorio

VII.2.2 Tiempo

Del periodo de enero 2021 a diciembre del 2024, en el hospital general de Pachuca

VII.2.3 Persona

Expedientes de pacientes cualquier sexo en un rango de edad de 18 a 85 años, ingresados al Hospital General ISSSTE Dra. Columba Rivera Osorio, con infecciones periprotésicas en artroplastia total de rodilla.

VII.3 Selección de la población de estudios

VII.3.1 Criterios de inclusión

- 1.-Expedientes de pacientes con derechohabencia al ISSSTE, H.G Dra. Columba Rivera Osorio que fueron sometidos a artroplastia total de rodilla en los periodos comprendidos entre Marzo 2021 y Febrero 2024.
- 2.- Expedientes de pacientes con diagnóstico de infección periprotésica temprana o tardía que fueron sometidos a artroplastia total de rodilla en los periodos comprendidos entre Marzo 2021 y Febrero 2024.
- 3.- Expedientes de pacientes con un rango de edad de 18 a 85 años.
- 4.- Sexo indistinto.
- 5.- Expedientes de pacientes con o sin comorbilidades, como son enfermedades crónico degenerativas, reumatológicas u oncológicas.

VII.3.2 Criterios de exclusión

1.- Expedientes de pacientes cuya intervención primaria fue realizada fuera de la institución, aunque hayan ingresado por diagnóstico de infección periprotésica de artroplastia total de rodilla.

2.- Expedientes de pacientes quienes hayan sido diagnosticados como aflojamiento aséptico de prótesis de rodilla.

3.- Expedientes de pacientes que hayan sido intervenidos mediante artroplastia total de rodilla fuera del periodo comprendido entre Marzo 2021 y Febrero 2024.

VII.3.3 Criterios de eliminación

1.- Expedientes incompletos que no sustenten con criterios diagnósticos evidentes el diagnóstico de infección periprotésica de los pacientes operados y tratados en Hospital General ISSSTE Dra. Columba Rivera Osorio.

2.- Expedientes de pacientes quienes hayan abandonado el seguimiento de manera definitiva antes de confirmar el diagnóstico.

VII.4 Determinación del tamaño de muestra y muestreo

- Se seleccionarán todos los expedientes que cumplan los criterios de inclusión.

VII.4.1 Tamaño de la muestra

Se tomarán en cuenta el número total de casos acumulados de pacientes con infecciones periprotésicas en artroplastia total de rodilla, del Hospital General ISSSTE Dra. Columba Rivera Osorio, en el periodo de Marzo 2021 a Febrero del 2024.

VII.5.2 Muestreo

No probabilístico.

VII.6 Definición operacional de variables

- **Edad:** Rango de edades de los individuos.

- **Género:** Identificación de género.
- **Estado civil:** Soltero, casado, divorciado, viudo.
- **Nivel educativo:** Máximo nivel de estudios alcanzado.
- **Ocupación:** Tipo de empleo o actividad laboral.
- **Lugar de origen:** Ubicación geográfica de nacimiento.
- **Lugar de residencia:** Ubicación geográfica.
- **Hacinamiento:** Número de personas que habitan el mismo hogar.
- **Zoonosis:** Si existe una estrecha relación con animales que pueda generar el riesgo de una enfermedad transmisible.
- **Religión:** Creencias religiosas.
- **Hábitos alimenticios:** Las características cualitativas y cuantitativas de la dieta habitual.
- **Hábitos higiénicos:** Actividades diarias encaminadas al cuidado personal.
- **Actividad física:** Tiempo y frecuencia con la que realiza actividades exclusivamente dirigidas a la mejoría de la capacidad cardiovascular o el desarrollo de la fuerza.
- **Toxicomanías:** Consumo de sustancias que son potencialmente perjudiciales para la salud.
- **Esquema de vacunación:** Cantidad y tipo de vacunas administradas durante el periodo de vida.
- **Alergias:** Medicamentos o alimentos a los cuales el individuo desarrolla una respuesta inflamatoria exagerada con peligros potenciales para la salud.
- **Enfermedades crónico degenerativas:** Grupo de patologías no infecciosas de progresión lenta y de temporalidad prolongada.
- **Antecedentes quirúrgicos:** Cantidad y tipo de cirugías realizadas en el paciente a lo largo de su vida.
- **Traumatismos:** Lesiones ocasionadas por un trauma con probabilidad de secuelas funcionales o dolorosas a corto, mediano o largo plazo.
- **Transfusionales:** Antecedentes de transfusiones sanguíneas en el paciente.
- **Datos clínicos de infección periprotésica:** Dolor, aumento de volumen, eritema, hipertermia, herida productiva, presencia de fístula, fiebre.

- **Reactantes de fase aguda:** Valores laboratoriales de VSG, PCR y/o Procalcitonina que excedan los parámetros normales.
- **Leucocitosis:** Valores de leucocitos séricos por encima de lo establecido como normal.
- **Análisis de líquido sinovial compatibles con proceso infeccioso:** Citoquímico y citológico que incluya valores que demuestren un proceso infeccioso.
- **Cultivo de secreción:** Cultivo de secreción o tejido involucrado en la sospecha diagnóstica que aisle al agente causal de la patología.
- **Agente causal:** microorganismo responsable de la enfermedad.

Tabla 2.- Definición de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente
Edad	Periodo en el que transcurre la vida de un ser vivo	Años de vida del paciente.	Numérica.	Expediente
Sexo	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos, y hacen posible una reproducción que se caracteriza por una diversificación genética	Sexo del paciente.	Masculino o Femenino	Expediente
Enfermedad Crónica	Enfermedad o afección que por lo general dura 3 meses	Las enfermedades crónicas casi siempre se	1.- Diabetes 2.- Hipertensión	Expediente

	o más, y es posible que empeore con el tiempo	presentan en adultos mayores y a menudo se controlan, pero no se curan	3.- A. Reumatoide 4.- Otros	
Agente etiológico	Factor que está presente para la ocurrencia de una enfermedad, por lo general un agente es considerado una causa necesaria pero no suficiente para la producción de la enfermedad.	Entidad biológica, física o química capaz de causar enfermedad.	Nomenclatura: 1.- E. coli 2. S aureus 3.- Otros	Expediente
Datos clínicos de infección periprotésica	Conjunto de signos o síntomas que sugieren un proceso infeccioso que involucra al componente de reemplazo articular	Dolor, eritema, aumento de volumen, fiebre, fistula.	Escalas visuales o numéricas, subjetivo, C°. Otros.	Expediente
Reactantes de fase aguda	Los reactantes de fase aguda son proteínas cuyos valores se ven alterados ante la presencia de algún proceso infeccioso o inflamatorio	Velocidad de sedimentación globular (VSG), Proteína C reactiva (PCR), Procalcitonina (PCT)	PCR: >3.5 mg/L (Pico máximo a las 48 horas) VSG: >30mm/Hra PCT: 0.5ng/ml - 2ng/ml elevación leve, de 2ng/ml a 5ng/ml moderada y	Expediente

			5ng/ml a 10ng/ml significativam ente alta.	
--	--	--	---	--

VII.7 Descripción general del estudio

Se inició con el proyecto con el aval del comité de ética del Hospital General ISSSTE Dra. Columba Rivera Osorio. Una vez con acceso a los expedientes, se procedió a identificar a los expedientes de pacientes con infecciones periprotésicas en artroplastia total de rodilla, para determinar la frecuencia y las características de la población, así como antibioticoterapia empleada. Posteriormente se vaciarán los datos en el programa de Microsoft Excel, donde se filtrarán los datos de acuerdo con los criterios de inclusión. Finalmente, los datos de las frecuencias, medidas de tendencia central y dispersión serán analizados con el programa estadístico SPSS. Análisis estadísticos.

VIII

Aspectos éticos

Aunque se realizará un estudio retrolectivo y no presentar riesgo, la confidencialidad es un factor importante en la realización de investigación con pacientes, por lo tanto, los nombres de los pacientes y médicos se mantendrán anónimos. En el procesamiento de los datos no se utiliza ningún nombre de los participantes del proyecto, sino por un número asignado. No se identifica a las participantes en presentaciones o publicaciones que se deriven de este estudio, manteniéndose en todo momento la confidencialidad de la información. Para los análisis estadísticos se eliminarán los nombres de la base de datos. Se mantiene un respeto por los principios contenidos en los siguientes códigos:

- Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación: El artículo 14 en su fracción I, VI, VII, Y VIII, al artículo 16 que mencionan que se someterá a los principios éticos y científicos que debe ser realizado por profesionales de la salud. Y el artículo 17 en su fracción I mencionando que se trata de una investigación sin riesgo.

IX Análisis estadístico de la información

Se realizó estadística descriptiva para las variables cualitativas, como la edad, sexo, agente etiológico, etc. Para realizar algunas comparaciones entre las variables y las infecciones periprotésicas en artroplastia total de rodilla en el hospital general ISSSTE Dra. Columba Rivera. Los datos fueron colectados y filtrados en una hoja del programa de Microsoft Excel, y posteriormente ser analizados en el programa estadístico SPSS.

X.- Resultados

Los resultados observados nos muestran que de un total de 176 pacientes únicamente 13, tuvieron complicaciones relacionadas con infecciones periprotésicas, esto corresponde al 7 % del total de la población de estudio (Gráfica 1). Por otro lado, población sometida a artroplastia total de rodilla fue predominantemente femenina, además el rango de edad predominante fue de 65 a 74 años, en cuanto a la escolaridad, la mayoría tiene el grado de estudios de bachillerato con un 54%, seguido de la secundaria con un 27,8%, por último, un 96% de la población es jubilado (tabla 3).

Tabla3.- Características generales de los pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Sexo		
<i>Hombre</i>	36	20.5%
<i>Mujer</i>	140	79.5%
Edad		
<i>55-64</i>	43	24.4%
<i>65-74</i>	124	70.5%
<i>75-85</i>	9	5.1%
Escolaridad		
<i>Ninguna</i>	1	0.6%
<i>Primaria</i>	4	2.3%
<i>Secundaria</i>	49	27.8%
<i>Bachillerato</i>	95	54%
<i>Técnica</i>	9	5.1%
<i>Licenciatura</i>	18	10.2%
Ocupación		
<i>Empleado</i>	5	2.9%
<i>Jubilado</i>	169	96%
<i>Hogar</i>	2	1.1%

Ninguno de los archivos de pacientes, nos menciona que tuvo hacinamiento. Además, algunos un porcentaje del 2.3% tuvo algún tipo de zoonosis, aunque mínimo, se debe prestar atención a este dato para futuros trabajos, así mismo, para la variable de enfermedades crónicas, las más comunes fueron la diabetes mellitus

tipo 2 y la hipertensión arterial sistémica, con un 51.2% y 46.8% respectivamente (Table 4).

Tabla 4.-Enfermeades relacionadas con los pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Hacinamiento		
<i>Positivo</i>	0	0%
<i>Negativo</i>	176	100%
Zoonosis		
<i>Positivo</i>	4	2.3%
<i>Negativo</i>	172	97.3%
Crónico degenerativas		
<i>DM2</i>	150	51.2%
<i>HAS</i>	137	46.8%
<i>AR</i>	4	1.3%
<i>IAM previo</i>	2	0.7%

De los 176 expedientes revisado, únicamente 13 personas reportaron tener algún tipo de desarrollo de infección periprotésica, siendo el 7% de la población (Gráfica 1).

Gráfica 1.- Porcentaje de personas que desarrollaron infecciones periprotésica.

■ NEGATIVO ■ POSITIVO

Por último, en la tabla 5 se muestran las características laboratoriales de los pacientes. *E. Coli*, y la *S. Aureus*, fueron los agentes etiológicos en los procesos de infección de los pacientes, por otro lado, el 100% de estos pacientes tuvieron un VSG, PCR y Leucocito elevados, lo anterior son pruebas que permiten definir procesos inflamatorios e infecciones y, por lo tanto, confirmar complicaciones posoperatorias, por último, HAS (41.7 %) y DM2 (54.2%), fueron las comorbilidades más frecuentes en los pacientes con infecciones post operatorias de artroplastia total de rodilla en el Hospital General ISSSTE Dra. Columba Rivera Osorio, algo importante a destacar, es que, en algunos casos los pacientes tuvieron más de una comorbilidad, en este sentido, se podría relacionar el porcentaje de procesos infecciosos en los pacientes del estudio, tomando en cuenta que en la literatura las comorbilidades como la DM2, HAS y AR tienen relación con procesos de infección post operatorios. Adicional a lo anterior, aunque el 7% es un porcentaje relativamente pequeño, es casi 3 veces mayor a lo reportado en la literatura con números menores o similares a 2%

Tabla 5.- Características laboratoriales, comorbilidades y los principales agentes etiológicos de las personas que desarrollaron infecciones periprotésicas.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Agentes etiológicos		
<i>E. coli</i>	6	46.15%
<i>S. aureus</i>	4	30.7%
<i>K. Kingae</i>	1	7.69%
<i>Sin agente</i>	2	15.3%
VSG >15		
<i>Positivo</i>	13	100%
<i>Negativo</i>	0	0%
PCR >15		
<i>Positivo</i>	13	100%
<i>Negativo</i>	0	0%
Leucocitos >10,000		
<i>Positivo</i>	13	100%
<i>Negativo</i>	0	0%
PMN > 90%		
<i>Positivo</i>	10	76.9%
<i>Negativo</i>	3	23.1%
Fistula Productiva		
<i>Positivo</i>	7	53.8%

<i>Negativo</i>	6	46.2%
Comorbilidades		
<i>HAS</i>	10	41.7%
<i>DM2</i>	13	54.2%
<i>AR</i>	1	4.1%
<i>IAM Previo</i>	0	0%

Se realizó una prueba de Chi cuadrada para evaluar la relación que existe entre la zoonosis y el desarrollo de infección periprotésica después de una artroplastia total de rodilla, los resultados demuestran que de los 13 pacientes que presentar la infección periprotésica, 9 de ellos dieron positivo a zoonosis y 4 negativo, el análisis estadístico no mostro diferencias significativas entre las variables ($X^2= 51.32$ $p=0.223$)

Tabla 6 cruzada zoonosis*periprotésica

	Periprotésica	Chi cuadrada	Significancia asintótica
Zoonosis +	9	51.32	0.223
Zoonosis -	4		

Del mismo modo se analizó la relación entre la presencia de comorbilidades y el desarrollo de infección periprotésica en los pacientes sometidos ATR, destacando que todos los pacientes manifestaron algún tipo de comorbilidad, sin embargo, el tamaño de la muestra no fue lo suficientemente grande para alcanzar la significancia estadística ($X^2= 0.243$ $p=0.622$)

Tabla 7 cruzada comorbilidad*periprotésica

	Periprotésica	Chi cuadrada	Significancia asintótica
comorbilidad +	13	0.243	0.622

Finalmente, para comprobar la relación entre la obesidad, el tabaquismo y la insuficiencia venosa con el desarrollo de infecciones periprotésica se realizaron tablas cruzadas, así como la prueba de Chi cuadrada para muestras dicotómicas. Obteniendo que de los 13 pacientes con infección periprotésica, 7 de ellos tenían obesidad ($X^2= 4.466$ $p=0.035$), 5 de ellos son fumadores activos ($X^2= 17.842$ $p<0.001$) y 6 tuvieron insuficiencia venosa ($X^2= 12.603$ $p<0.001$). Los análisis estadísticos demuestran una diferencia significativa en las tres variables, por lo que estos factores intervienen en la infección periprotésica, es decir que si el paciente presenta alguno de estas condiciones o las tres tiene una probabilidad mayor de desarrollar infección periprotésica (**tabla 8 y 9**)

Tabla 8. Cruzada periprotésica*obesidad*tabaquismo*insuficiencia venosa

		Obesidad		Tabaquismo		Insuficiencia venosa	
		No	Si	No	Si	No	Si
Periprotésica	NO	120	43	154	9	145	18
	SI	6	7	8	5	7	6

Tabla 9. Chi cuadrada, obesidad, tabaquismo e insuficiencia venosa

	Obesidad	Tabaquismo	Insuficiencia venosa
Chi cuadrado	4.466	17.842	12.603
Significancia	0.035	0.000	0.002
Razón de verosimilitud	4.019	10.781	9.003

XI Discusión

La infección periprotésica (IPP) es una de las causas más comunes de falla de implantes y cirugía de revisión^{37, 38, 39}, con enormes implicaciones médicas y socioeconómicas. Aunque la implementación de estrategias estandarizadas como un quirófano con aire limpio, la administración adecuada de antibióticos perioperatorios y sistemas de extracción corporal han contribuido a disminuir esta complicación, la infección periprotésica aún continúa ocurriendo después de las artroplastias articulares totales^{37, 40, 41}. La identificación de pacientes con alto riesgo de IPP después del reemplazo articular moderno es necesaria y permitiría establecer mediciones adecuadas para ayudar a prevenirla.

Este estudio indicó una mayor incidencia de IPP de artroplastia de rodilla (7.38%) en comparación con la literatura^{42,43,44}. En un estudio de un solo centro de Turquía, la incidencia de IPP total fue del 2,4% en las artroplastias totales de rodilla⁴⁵. La investigación existente sugiere que los datos de vigilancia nacional podrían no reflejar con precisión la incidencia real de IPP. Estudios, como los de Zhu *et al.* en Nueva Zelanda y Gundtoft *et al.*, mostraron discrepancias entre los datos locales y nacionales, siendo la incidencia real mayor que la informada^{46,47}, sin embargo, son menores al 2%.

El presente estudio identificó las comorbilidades médicas como un factor de riesgo para el desarrollo de IPP. Este hallazgo se alinea con investigaciones anteriores que también han demostrado un mayor riesgo de IPP asociado con comorbilidades médicas^{48,49,50}. En particular, la Diabetes mellitus (41.7%) se relaciona con frecuencia con el riesgo de IPP. Lai *et al.* realizaron un estudio que evaluó los efectos de las comorbilidades médicas individuales y acumuladas en el riesgo de IPP, revelando asociaciones entre la Diabetes mellitus, el número de comorbilidades médicas y el riesgo de infección⁴⁸. Otras comorbilidades mencionadas con frecuencia incluyen obesidad, artritis reumatoide, enfermedades cardiovasculares, insuficiencia renal crónica, enfermedad pulmonar crónica, enfermedad vascular periférica e inmunosupresión^{51,52}. Sin embargo, debido a las limitaciones en el tamaño de la muestra de IPP en este estudio, no fue posible una evaluación

detallada de qué comorbilidades médicas aumentan específicamente el riesgo de IPP.

Alrededor del 2-11% de las IPP están relacionadas con enterococos frecuentemente asociados con estafilococos (tanto del SNC como del SPC), bacilos gramnegativos (*Klebsiella* spp, *E. coli*, *Proteus* spp, *Pseudomonas aeruginosa*, *Morganella* spp, *Serratia marcescens*, *Enterobacter cloacae*, *Acinetobacter* spp.), anaerobios (*Fingoldia magna*, *Peptinophilus asaccharolyticus*, *Peptostreptococcus micros*, *Bacteroides fragilis*) y levaduras (*Candida albicans*, *Candida parapsilosis*). Además, las infecciones polimicrobianas representaron casi la mitad de todas las IPP enterocócicas con una alta tasa de éxito del tratamiento, lo que indica que las IPP enterocócicas no son difíciles de tratar^{53,54}. En una investigación de 55 pacientes con IPP, la especie aislada con mayor frecuencia fue *Enterococcus faecalis*, seguida de *E. faecium* y *E. casseliflavus*, mientras que las infecciones polimicrobianas fueron generalizadas. Hubo 75 eventos de IPP enterocócica, con prótesis involucradas en cadera 54,6 %, rodilla 40 %, codo 3 % y hombro 3 %⁵⁴. Para este estudio el agente microbiológico más común fue *E. coli* (46.15%), seguida de *S. aureus* (30.7%) y *K. pneumoniae* (7.69%).

Las bacterias gramnegativas se aíslan hasta en un 23% entre todas las IPP, pero se ha informado que la incidencia de aislamiento en artroplastias totales de rodilla y hombro es superior al 40%⁵⁵. Como se encontró en un estudio previo, la frecuencia de infecciones por artroplastias gramnegativas resistentes a múltiples fármacos aumentó del 5,3% en 2003 y 2004 al 8,1% en 2011 y 2012, con un aumento comparable en cepas identificadas como *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* y *M. morganii*⁵⁶.

Otros factores relacionados con la cirugía (tiempo de operación, pérdida de sangre intraoperatoria, número de aperturas de puertas, disciplina en la sala de operaciones, profilaxis antibiótica utilizada, experiencia del cirujano) pueden afectar el riesgo de infección posoperatoria. Sin embargo, esos factores no están incluidos en nuestro análisis. Con la desafiante complejidad de IPP y su pesada carga en los pacientes⁵⁷ y los sistemas de atención médica,⁵⁸ la prevención a través de

estrategias efectivas es el primer y mejor enfoque y debe priorizarse. Identificar a los pacientes de alto riesgo que planean someterse a una cirugía de artroplastia y proporcionar intervenciones cuando sea posible modificando estos factores de riesgo podría formar la base de las estrategias de prevención de IPP en el futuro.

En cuanto a las comparaciones con chi cuadrada, no se encontraron diferencias significativas, como sugerencia, para estudios futuros, se podrían hacer otras determinaciones a través del tiempo y poder observar, si existe una evolución para mejorar. Este estudio tiene varias limitaciones. En primer lugar, el tamaño de la muestra para la IPP de rodilla es relativamente pequeño, ya que la investigación se llevó durante un periodo corto de 3 años en un solo centro. En consecuencia, fue difícil obtener un número suficiente de pacientes para realizar comparaciones estadísticas significativas para evaluar los factores de riesgo. Además, el número insuficiente de casos impidió la distinción entre artroplastias totales y relacionadas con complicaciones post-traumáticas en términos de factores de riesgo de IPP. En segundo lugar, la ausencia de datos previos de IPP del mismo centro no permitió una comparación, lo que dificulta determinar si la alta incidencia observada fue periódica e identificar los factores de riesgo que influyen en la IPP. Estos factores pueden ser importantes para futuros avances en la prevención del control de infecciones.

XII Conclusión

Los resultados al contrastarse con la literatura, estos sugieren que, aunque, un desarrollaron infecciones periprotésica del 7 % es aparentemente baja, está muy por encima de otros reportes que manejan porcentajes menores o similares al 2%, esto se puede deber principalmente por las comorbilidades, ya que, algunos pacientes tenían más de una comorbilidad, por lo tanto, entre más tengan, más alta será la probabilidad de tener o desarrollaron infecciones periprotésica.

Los resultados al contrastarse con la literatura, sugieren que, aunque, se desarrollaron de infecciones periprotésica del 7 % fue aparentemente baja, siendo está muy por encima de otros reportes, que manejan porcentajes menores o similares al 2%, esto se puede deber principalmente por las comorbilidades, ya que, algunos pacientes tenían más de una, por lo tanto, entre más tengan, más alta será la probabilidad de desarrollar una infección periprotésica.

XIII

Bibliografía

1. Delgado Martinez, AD. Cirugia Ortopedica y Traumatologia. 4o ed. Madrid: Editorial Medica Panamericana; 2018.
2. Aleu, A. C. (Ed.). (2022). Traumatologia Y Ortopedia. Miembro Inferior. Elsevier.
3. Scott WN. Insall & Scott Surgery of the knee, 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018.
4. Kreutler MJ, Wolsky RM, Videl AF, Bravman JT. Anatomy and Biomechanics of the Native and Reconstructed Anterior Cruciate Ligament: Surgical Implications. J Bone Joint Surg Am 2017;99(5):438-45
5. Richards, M. M., Maxwell, J. S., Weng, L., Angelos, M. G., & Golzarian, J. (2016). Intra-articular treatment of knee osteoarthritis: from anti-inflammatories to products of regenerative medicine. The Physician and Sportsmedicine, 44(2), 101-108
6. Fuggle, N. R., Cooper, C., Oreffo, R. O. C., Price, A. J., Kaux, J. F., Maheu, E., Cutolo, M., Honvo, G., Conaghan, P. G., Berenbaum, F., Branco, J., Brandi, M. L., Cortet, B., Veronese, N., Kurth, A. A., Matijevic, R., Roth, R., Pelletier, J. P., Martel-Pelletier, J., ... Reginster, J. Y. (2020). Alternative and complementary therapies in osteoarthritis and cartilage repair. Aging Clinical and Experimental Research, 32(4), 547-560.
7. Perlman, A. I., Sukul, V., & Spierer, M. M. (2009). Artrosis. En Medicina integrativa (pp. 657-665). Elsevier.
8. Lespasio, M. (2017). Knee Osteoarthritis: A Primer. The Permanente Journal, 21(4), 16-183.
9. Billesberger, L. M., Fisher, K. M., Qadri, Y. J., & Boortz-Marx, R. L. (2020). Procedural treatments for knee osteoarthritis: A review of current injectable therapies. Journal de La Societe Canadienne Pour Le Traitement de La Douleur [Pain Research & Management], 2020, 3873098.
10. Primorac D, Molnar V, Rod E, Jeleč Ž, Čukelj F, Matišić V, et al. Knee osteoarthritis: A review of pathogenesis and state-of-the-art non-operative therapeutic considerations. Genes (Basel) [Internet]. 2020;11(8):854.

11. Ma, W., Liu, C., Wang, S., Xu, H., Sun, H., & Fan, X. (2020). Efficacy and safety of intra-articular injection of mesenchymal stem cells in the treatment of knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 99(49), e23343
12. Manlapaz, D. G., Sole, G., Jayakaran, P., & Chapple, C. M. (2019). Risk Factors for Falls in Adults with Knee Osteoarthritis: A Systematic Review. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*, 11(7), 745-757.
13. Hulshof, C. T. J., Colosio, C., Daams, J. G., Ivanov, I. D., Prakash, K. C., Kuijjer, P. P. F. M., Leppink, N., Mandic-Rajcevic, S., Masci, F., van der Molen, H. F., Neupane, S., Nygard, C. H., Oakman, J., Pega, F., Proper, K., Pruss-Ustun, A. M., Ujita, Y., & Frings-Dresen, M. H. W. (2019). WHO/ ILO work-related burden of disease and injury: Protocol for systematic reviews of exposure to occupational ergonomic risk factors and of the effect of exposure to occupational ergonomic risk factors on osteoarthritis of hip or knee and selected other musculoskeletal diseases. *Environment international*, 125, 554-566.
14. Hunter DJ. Insights from imaging on the epidemiology and pathophysiology of osteoarthritis. *Radiol Clin North Am [Internet]*. 2009 [citado el 9 de enero de 2022];47(4):539-51.
15. Magnusson, K., Turkiewicz, A., & Englund, M. (2019). Nature vs nurture in knee osteoarthritis - the importance of age, sex and body mass index. *Osteoarthritis and cartilage*, 27(4), 586-592.
16. Li, J. S., Tsai, T. Y., Clancy, M. M., Li, G., Lewis, C. L., & Felson, D. T. (2019). Weight loss changed gait kinematics in individuals with obesity and knee pain. *Gait & posture*, 68, 461-465.
17. Freitag, J., Bates, D., Wickham, J., Shah, K., Huguenin, L., Tenen, A., Paterson, K., & Boyd, R. (2019). Adipose-derived mesenchymal stem cell therapy in the treatment of knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Regenerative Medicine*, 14(3), 213-230
18. López-Armada, M. J., Carames, B., Cillero-Pastor, B., & Blanco García, F. J. (2004). Fisiopatología de la artrosis: ¿cuál es la actualidad? *Revista española*

de reumatologia : organo oficial de la Sociedad Espanola de Reumatologia, 31(6), 379-393.

19. Ondrésik, M., Azevedo Maia, F. R., da Silva Morais, A., Gertrudes, A. C., Dias Bacelar, A. H., Correia, C., Gonçalves, C., Radhouani, H., Amandi Sousa, R., Oliveira, J. M., & Reis, R. L. (2017). Management of knee osteoarthritis. Current status and future trends. *Biotechnology and Bioengineering*, 114(4), 717-739.
20. Cao, P., Li, Y., Tang, Y., Ding, C., & Hunter, D. J. (2020). Pharmacotherapy for knee osteoarthritis: current and emerging therapies. *Expert Opinion on Pharmacotherapy*, 21(7), 797-809.
21. Kan, H. S., Chan, P. K., Chiu, K. Y., Yan, C. H., Yeung, S. S., Ng, Y. L., Shiu, K. W., & Ho, T. (2019). Non-surgical treatment of knee osteoarthritis. *Xianggang Yi Xue Za Zhi [Hong Kong Medical Journal]*, 25(2), 127-133
22. Robert W, James D, Charles M. Rockwood and Green's: Fractures in Adults. *OTA*. 2012;1(1).
23. Tarabichi M, Shohat N, Goswami K, Parvizi J. Can next generation sequencing play a role in detecting pathogens in synovial fluid? *Bone Jt J*. 2018;100B(2):127-33.
24. Colvin OC, Kransdorf MJ, Roberts CC, Chivers FS, Lorans R, Beauchamp CP, et al. Leukocyte esterase analysis in the diagnosis of joint infection: Can we make a diagnosis using a simple urine dipstick? *Skeletal Radiol*. 2015;44(5):673-7.
25. Shohat N, Parvizi J, Tarabichi M, Fleischman A, Tan TL. Weighing in on Body Mass Index and Infection After Total Joint Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2018;1.
26. George DA, Drago L, Scarponi S, Gallazzi E, Haddad FS, Romano CL. Predicting lower limb periprosthetic joint infections: A review of risk factors and their classification. *World J Orthop [Internet]*. 2017;8(5):400-11.
27. Parvizi J, Jacovides C, Antoci V, Ghanem E. Diagnosis of Periprosthetic Joint Infection : The. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93:2242-8.

28. Tarabichi M, Shohat N, Goswami K, Parvizi J. Can next generation sequencing play a role in detecting pathogens in synovial fluid? *Bone Jt J.* 2018;100B(2):127-33.
29. Hernández N, Hernández Z, Peñate Y. (2018) Povidone-iodine induced post-surgical irritant contact dermatitis localized outside of the surgical incision area. Report of 27 cases and a literature review. *Int J Dermatol*
30. Shahi A, Kheir MM, Tarabichi M, Hosseinzadeh HRS, Tan TL, Parvizi J. Serum D-Dimer Test Is Promising for the Diagnosis. *J Bone Jt Surg.* 2017;99:1419-27.
31. Kunutsor SK, Whitehouse MR, Blom AW, Beswick AD. Patient-related risk factors for periprosthetic joint infection after total joint arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE.* 2016;11: e0150866.
32. Watts CD, Wagner ER, Houdek MT, Osmon DR, Hanssen AD, Lewallen DG, et al. Morbid obesity: a significant risk factor for arthroplasty for infection. *J Bone Joint Surg.* 2014; 96:1-7. doi:10.2106/JBJS.M.01289.
33. Ponce B, Raines BT, Reed RD, Vick C, Richman J, Hawn M. Surgical site infection after arthroplasty: comparative effectiveness of prophylactic antibiotics. *J Bone Joint Surg Am.* 2014; 96:970-977.
34. Dragosloveanu, S., Petre, M. A., Cretu, B., Mihailescu, A. A., Cergan, R., Scheau, C., & Dragosloveanu, Ş. (2024). Etiology of Total Knee Arthroplasty Revisions: A Two-Decade Institutional Perspective. *Cureus*, 16(2).
35. Gehrke, T., Alijanipour, P., y Parvizi, J. (2015). The management of an infected total knee arthroplasty. *The bone & joint journal*, 97(10_Supple_A), 20-29.
36. Li, C., Renz, N., Trampuz, A., & Ojeda-Thies, C. (2019). Twenty common errors in the diagnosis and treatment of periprosthetic joint infection. *International Orthopaedics*, 44(1), 3-14. <https://doi.org/10.1007/s00264-019-04426-7>
37. Wainwright, T. W., Gill, M., McDonald, D. A., Middleton, R. G., Reed, M., Sahota, O., Yates, P., & Ljungqvist, O. (2019). Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement

surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®)
Society
recommendations. *Acta Orthopaedica*, 91(1),
3-19.

<https://doi.org/10.1080/17453674.2019.1683790>

38. Clohisy JC, Calvert G, Tull F, McDonald D, Maloney WJ. Reasons for revision hip surgery: a retrospective review. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;429:188-192.
39. Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH, Shastri S, Jacoby SM. Insall Award paper. Why are total knee arthroplasties failing today? *Clin Orthop Relat Res*. 2002;404:7-13.
40. Vessely MB, Whaley AL, Harmsen WS, Schleck CD, Berry DJ. The Chitranjan Ranawat Award: Long-term survivorship and failure modes of 1000 cemented condylar total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;452:28-34.
41. Garvin KL, Hanssen AD. Infection after total hip arthroplasty: past, present, and future. *J Bone Joint Surg Am*. 1995;77:1576- 1588.
42. Phillips JE, Crane TP, Noy M, Elliott TS, Grimer RJ. 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.
43. Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, Banerjee S, Allen-Bridson K, Morrell G, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control*. 2009;37(10):783-805.
44. Kurtz SM, Ong KL, Lau E, Bozic KJ, Berry D, Parvizi J. Prosthetic joint infection risk after TKA in the medicare population. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468(1):52-56. doi: 10.1007/s11999-009-1013-5
45. Weinstein EJ, Stephens-Shields AJ, Newcomb CW, Silibovsky R, Nelson CL, O'Donnell JA, et al. Incidence, microbiological studies, and factors associated with prosthetic joint infection after total knee arthroplasty. *JAMA Netw Open*. 2023;6(10):e2340457.
46. Aslan L, Cihad Gedik C, Karaismailoğlu B, Özşahin MK, Kaynak G, Öztürk R, et al. Early periprosthetic joint infection rates following total hip and knee

arthroplasty: A single-center study. Cerrahpaşa Med J. 2023;47(3):264-269.

47. Zhu M, Ravi S, Frampton C, Luey C, Young S. New Zealand Joint Registry data underestimates the rate of prosthetic joint infection. *Acta Orthop.* 2016;87(4):346-350.
48. Gundtoft PH, Overgaard S, Schønheyder HC, Møller JK, Kjærsgaard-Andersen P, Pedersen AB. The “true” incidence of surgically treated deep prosthetic joint infection after 32,896 primary total hip arthroplasties: a prospective cohort study. *Acta Orthop.* 2015;86(3):326-334.
49. Lai K, Bohm ER, Burnell C, Hedden DR. Presence of medical comorbidities in patients with infected primary hip or knee arthroplasties. *J Arthroplasty.* 2007;22(5):651-656.
50. Inacio MC, Pratt NL, Roughead EE, Graves SE. Predicting infections after total joint arthroplasty using a prescription based comorbidity measure. *J Arthroplasty.* 2015;30(10):1692-1698.
51. Meehan JP, Danielsen B, Kim SH, Jamali AA, White RH. Younger age is associated with a higher risk of early periprosthetic joint infection and aseptic mechanical failure after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96(7):529-535.
52. Eriksson HK, Lazarinis S. Patient-related factors associated with superficial surgical site infection and progression to a periprosthetic joint infection after elective primary total joint arthroplasty: a single-centre, retrospective study in Sweden. *BMJ Open.* 2022;12(9):e060754.
53. Antonelli B, Chen AF. Reducing the risk of infection after total joint arthroplasty: preoperative optimization. *Arthroplasty.* 2019;1(1):4.
54. Thompson, O.; Rasmussen, M.; Stefánsdóttir, A.; Christensson, B.; Åkesson, P. A Population-Based Study on the Treatment and Outcome of Enterococcal Prosthetic Joint Infections. A Consecutive Series of 55 Cases. *J. Bone Jt. Infect.* 2019, 4, 285-291.
55. Renz, N.; Trebse, R.; Akgün, D.; Perka, C.; Trampuz, A. Enterococcal Periprosthetic Joint Infection: Clinical and Microbiological Findings from an 8-Year Retrospective Cohort Study. *BMC Infect. Dis.* 2019, 19, 1083.

- 56.** da Silva, R.B.; Salles, M.J. Outcomes and Risk Factors in Prosthetic Joint Infections by Multidrug-Resistant Gram-Negative Bacteria: A Retrospective Cohort Study. *Antibiotics* 2021, 10, 340.
- 57.** Benito, N.; Franco, M.; Ribera, A.; Soriano, A.; Rodriguez-Pardo, D.; Sorlí, L.; Fresco, G.; Fernández-Sampedro, M.; Dolores Del Toro, M.; Guío, L.; et al. Time Trends in the Aetiology of Prosthetic Joint Infections: A Multicentre Cohort Study. *Clin. Microbiol. Infect.* 2016, 22, 732.1-732.8.
- 58.** Andersson AE, Bergh I, Karlsson J, et al.. Patients' experiences of acquiring a deep surgical site infection: an interview study. *Am J Infect Control* 2010;38:711-7.
- 59.** Kurtz SM, Lau EC, Ong KL, et al.. Which clinical and patient factors influence the National economic burden of hospital readmissions after total joint arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res* 2017

