



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



HOSPITAL GENERAL REGIONAL N° 2 “GUILLERMO FAJARDO ORTIZ”

**“FRECUENCIA Y FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE
FRACTURAS PERIPROTÉSICAS EN PACIENTES TRATADOS EN EL HGR 2
VILLA COAPA, SOMETIDOS A ARTROPLASTÍA DE RODILLA”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN
ORTOPEDIA

PRESENTA

Alumno: Kevin Eduardo González Robledo

ADSCRIPCION: HOSPITAL GENERAL REGIONAL #2 “GUILLERMO FAJARDO

MATRÍCULA: 97382364

Tel: 9511238994

Email: kevin.gonzalez.r@hotmail.com

Asesor temático y metodológico

Dr. Abel Bautista Villa

ADSCRIPCION: HOSPITAL GENERAL REGIONAL #2 “GUILLERMO FAJARDO
ORTIZ”

Tel: 5531963947

CORREO ELECTRONICO: linzo18@yahoo.com.mx

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX OCTUBRE DEL 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

INVESTIGADOR PRINCIPAL:

NOMBRE: ABEL BAUTISTA VILLA

MEDICO NO FAMILIAR ADSCRITO AL SERVICIO DE REEMPLAZOS ARTICULARES

MATRICULA: 98388756

Tel: 5531963947

CORREO ELECTRONICO: linzo18@yahoo.com.mx

ADSCRIPCION: HOSPITAL GENERAL REGIONAL #2 "GUILLERMO FAJARDO ORTIZ"

NOMBRE: MARTIN GUILLERMO NAVARRO LÓPEZ

MEDICO NO FAMILIAR ADSCRITO AL SERVICIO DE PELVICO 1

MATRICULA: 11628537

Tel: 5554152653

CORREO ELECTRONICO: marnavlop@gmail.com

ADSCRIPCION: HOSPITAL GENERAL REGIONAL #2 "GUILLERMO FAJARDO ORTIZ"

INVESTIGADORES ASOCIADOS:

NOMBRE: GONZALEZ ROBLEDO KEVIN EDUARDO

ESPECIALIDAD: RESIDENTE 4TO AÑO ORTOPEDIA

MATRÍCULA: 97382364

Tel: 9511238994

CORREO ELECTRONICO: kevin.gonzalez.r@hotmail.com

ADSCRIPCION: HOSPITAL GENERAL REGIONAL #2 "GUILLERMO FAJARDO ORTIZ"

SITIO DONDE SE REALIZARÁ LA INVESTIGACIÓN: HOSPITAL GENERAL REGIONAL 2 "DR GUILLERMO FAJARDO ORTIZ"



COMITÉ TUTOR Y EVALUADOR DE TESIS PARA GRADO EN ESPECIALIZACIÓN ORTOPEDIA
HOSPITAL GENERAL REGIONAL 2 DEL IMSS "Dr. GUILLERMO FAJARDO ORTIZ"

TESIS: FRECUENCIA Y FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE FRACTURAS PERIPROTESICAS EN PACIENTES TRATADOS EN EL HGR2 VILACOAPA, SOMETIDOS A ARTROPLASTIA DE RODILLA



Dr. José Vicente Garrido Soto

Jefe de Enseñanza

Hospital General Regional 2 Del IMSS "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz"



Dr. César Eduardo Lagunas Sánchez

Jefe Del Servicio de Cadera y Pelvis

Hospital General Regional 2 Del IMSS "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz"



Dr. Amaury Cañate Pasquel

Profesor Titular de Ortopedia

Adscrito del Servicio de Artroscopia

Hospital General Regional 2 Del IMSS "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz"



Dr. Abel Bautista Villa

Asesor de tesis -adscrito del servicio de Cadera y Pelvis

Hospital General Regional 2 Del IMSS "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz"



Dr. Kevin Eduardo González Robledo

Médico Residente de ortopedia

Hospital General Regional 2 Del IMSS "Dr. Guillermo Fajardo Ortiz"

CONTENIDO

RESUMEN.....	5
MARCO TEÓRICO.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
JUSTIFICACIÓN.....	15
OBJETIVO.....	16
HIPÓTESIS.....	16
MATERIAL Y MÉTODOS.....	17
CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	18
DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	20
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	25
ASPECTOS ÉTICOS.....	26
RESULTADOS.....	28
DISCUSIÓN.....	31
CONCLUSIONES.....	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
ANEXOS.....	36

RESUMEN

“FRECUENCIA Y FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE FRACTURAS PERIPROTÉSICAS EN PACIENTES TRATADOS EN EL HGR 2 VILLA COAPA, SOMETIDOS A ARTROPLASTÍA DE RODILLA”

Autores: Kevin Eduardo González Robledo¹ Abel Bautista Villa² Martin Guillermo Navarro López³

1 médico Residente de cuarto año Traumatología y Ortopedia Hospital General Regional 2 IMSS Guillermo Fajardo Ortiz. 2 médico no familiar adscrito operativo de servicio de Reemplazos articulares Hospital General Regional 2 IMSS Guillermo Fajardo Ortiz 3 Médico no familiar adscrito operativo de servicio de Pélvico 1 Hospital General Regional 2 IMSS Guillermo Fajardo Ortiz

Introducción: La artroplastia de rodilla es una de las cirugías más frecuentes de esta rama, este procedimiento no se encuentra exento de complicaciones, una de las menos frecuentes, sin embargo, con mayor trascendencia corresponde a la fractura periprotésica, la cual tiene un impacto mayor tanto en el tratamiento médico como en la calidad y en algunas veces cantidad de vida del paciente.

Objetivo: Determinar la frecuencia y factores de riesgo para el desarrollo de fracturas periprotésicas en pacientes tratados en el Hospital General Regional 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz del IMSS, sometidos a artroplastía de rodilla.

Material y métodos: estudio longitudinal, retrospectivo, analítico, por medio de revisión de expedientes clínicos de pacientes operados con de artroplastia de rodilla en un periodo comprendido de 2017 a 2021.

Resultados: Durante el periodo de 2017 a 2021 se realizaron 1662 artroplastías de rodilla y se presentaron 39 fracturas periprotésicas, lo cual constituyó una frecuencia de 2.3%. La distribución por sexo, fue de la siguiente manera: el sexo femenino predomino con 24 individuos (61%), masculino 15 individuos (38%). La media de edad fue de 78.56 años. La presencia de comorbilidades se observó de forma muy frecuente con 32 pacientes (82%). De los pacientes estudiados, se encontró osteoporosis en 13 sujetos (33%), uso crónico de esteroides en 6 sujetos (15%), artritis reumatoide en 6 sujetos (15%), síndrome de inmovilidad en 2 pacientes (5%). Los pacientes que sufrieron fractura, como complicaciones presentaron, no unión en 2 sujetos (5%), mala unión en 2 pacientes (5%) y déficit funcional en 4 sujetos (10%).

Conclusiones: Nuestro estudio nos da un panorama general de las características clínicas de los pacientes que presentaron fractura periprotésica.

Palabras clave: fractura periprotésica, artroplastía de rodilla, factores de riesgo

MARCO TEÓRICO

Una fractura alrededor de un implante, metal o de otro tipo, se denomina fractura periprotésica (PPF). Estas son muy difíciles de manejar, ya que están asociadas con más problemas que aquellos en una fractura análoga, no periprotésica. (1)

Aunque la mayoría de las PPF se deben a caídas de baja energía, las fracturas de alta energía también ocurren y a menudo se asocian con lesiones concomitantes. La tasa de lesiones de alta energía se estima que es de aproximadamente el 7% de todas las PPF. Las fracturas de alta energía también tienen más probabilidades de ser abiertas que las fracturas de baja energía. (2)

Las tasas de artroplastía total de rodilla (TKA) en los Estados Unidos se ha incrementado, se estima que para 2030 se realicen 3.5 millones de TKA anualmente. Sin embargo, dada la edad cada vez mayor de la población, la tendencia hacia pacientes más jóvenes, más activos que experimentan este procedimiento, y los factores postoperatorios tales como osteopenia de desuso, las PPF alrededor de TKAs se han convertido en un problema ortopédico cada vez más común y desafiante. (3)

Las razones por las que este tipo de procedimientos han aumentado son multifactoriales e incluyen el envejecimiento de la población y un aumento poblacional en el índice de masa corporal (IMC). (4)

La obesidad (considerada como un índice de masa corporal de más de 30 kg/m²) es una de las principales preocupaciones hoy en día en nuestra sociedad. Se considera un factor de riesgo importante para muchas enfermedades. En ortopedia, también se ha relacionado con muchos resultados adversos y complicaciones como una mayor tasa de infección, dislocación y mala unión o no unión. (5)

Después de este procedimiento, hay un riesgo del 16.5% de reintervención por falla quirúrgica. Como resultado, las fracturas femorales, se asocian con una tasa

de mortalidad creciente (11-13.2% un año después de la cirugía), aproximadamente un 2.1% más alta para los hombres y un 1.2% más alta para las mujeres a los 70 años en comparación con los individuos no afectados. (4)

Los pacientes esperan mantener niveles más altos de actividad a medida que entran en edades más avanzadas, lo que probablemente medio un aumento en las tasas de revisión debido al aumento del desgaste y el fracaso de las artroplastias totales primarias de rodilla. (1)

A pesar de que las PPF tibiales (incidencia, 0.4% a 1.7%) no son tan comunes como sus contrapartes femorales, representan desafíos únicos del tratamiento debido a las características del suave tejido que rodea la tibia. (3)

Por otro lado, Della Rocca comenta que la incidencia de las PPF se ha descrito entre 0.3 y 5.5% después de la TKA y ocurre en el hasta 30% de pacientes después de la revisión TKA. (1)

Las PPF de una TKA pueden dar lugar a fractura y/o aflojamiento de componentes prostéticos, requiriendo artroplastia de la revisión además de la revisión de la fractura. (1)

Las fracturas de la tibia pueden ocurrir transoperatoriamente y postoperatoriamente. Aunque ciertos pasos en la TKA puedan ser más propensos a causar este tipo de fracturas, las fracturas intraoperatorias pueden ocurrir en cualquier momento durante la cirugía. Dichas fracturas pueden ocurrir a través de la tibia, con fracturas cerca de la meseta siendo más comunes. (3)

Aunque algunas de estas fracturas pueden ocurrir transoperatoriamente, la incidencia de esto no se ha determinado con exactitud. Es probable que algunas de estas no se detecten y otras con desplazamiento leve no se rastreen ni se informen en la literatura si no requirieron intervención quirúrgica para la reducción y/o fijación. (1)

Las fracturas intraoperatorias de la tibia son una complicación rara de este diseño de TKA en 0.11%. Los principales factores de riesgo identificados fueron placas base de tamaño >4 y espesor de polietileno <13 mm. Estos resultados se pueden relacionar con la profundidad de la resección tibial, requiriendo el uso de un relleno más grueso del polietileno, y un cambio en la anchura de la quilla en tamaño 4 o más grande de los implantes. N° paciente de la fractura requirió la re operación. (1)

Una serie de 17.389 TKA primarias reveló un total de 67 fracturas transoperatorias (0.39%), donde 49 ocurrieron en fémur (73.1%) y 18 en tibia (26.9%). No se registraron fracturas de la rótula. Diez pacientes fueron sometidos a tratamiento, y los restantes con fijación o artroplastia. La tasa de revisión tardía fue del 21% a un promedio de 2.8 años posteriores al procedimiento inicial. (6)

Aunque el valgo preoperatorio o la alineación neutral se hayan descrito como factor de riesgo para la fractura, aunque poco apoyada por la literatura. Las fracturas tibiales intraoperatorias también se han descrito cuando se realiza una osteotomía tibial del tubérculo, muy probablemente, debido al debilitamiento de la corteza anterior asociada al procedimiento. Las fracturas tibiales postoperatorias tempranas también se han ligado a la mala posición o mala rotación del componente tibial, lo que conlleva a una fractura de tensión, y a la fractura de baja energía. Las fracturas postoperatorias tardías son a menudo una secuela de trauma, mala alineación, o inestabilidad de la rodilla. (3)

Así también, la invasión de la corteza anterior durante la preparación del fémur distal se ha pensado históricamente como un factor de riesgo importante para la PPF después de TKA. En un análisis biomecánico de la muesca femoral distal anterior durante la preparación de TKA, una muesca cortical anterior de 3 milímetros redujo la fuerza torsional del fémur distal por 29.2%. Otro grupo demostró disminución de la carga torsional al fracaso después de una muesca anterior de 3 mm del 31% respecto a controles pareados. El modelado de elementos finitos de la muesca femoral distal anterior reveló la concentración más

grande de la tensión con una muesca > 3 mm colocada en la extremidad del reborde anterior del componente femoral distal. (1)

Otro estudio biomecánico de la colocación del componente femoral distal en fémures cadavéricos reveló que la fuerza de flexión disminuyó el 18% y la fuerza torsional disminuyó el 39% con la muesca anterior femoral distal, con respecto a los otros fémures de controles pareados. (1)

Otra serie de PPF distales del fémur posterior a TKA mostró que la muesca femoral había ocurrido en 11 de 41 casos, con una frecuencia del 27%. Algunos otros estudios han cuestionado el riesgo de fractura periprotésica mientras que se relaciona con la muesca femoral anterior. Una serie clínica grande de 670 pacientes de TKA reveló la muesca de 3 milímetros en 180 casos (27%), y con solo dos pacientes (0.3%) con fracturas distales del fémur sobre el TKA. Los autores teorizaron que el remodelado óseo alrededor de la prótesis femoral distal puede explicar su baja incidencia a pesar de un alto índice de muesca femoral anterior. (1)

Otra serie de 200 TKA primarias se examinaron en un promedio de 9 años. 62 rodillas (36%) presentaron un cierto grado de muesca femoral anterior; el grado de muesca fue graduado de I (muesca cortical del parcial-grueso) a IV (violación hasta del 50% del canal medular anterior). Solamente tres fracturas fueron observadas (1.5%), de las cuales, dos no tenían muesca femoral anterior perceptible y una tenía muesca del grado II. Los autores concluyeron que la muesca femoral anterior no aumenta el riesgo de PPF del fémur distal después de TKA. (1)

La estrategia de re tratamiento requiere la consideración de los parámetros de fractura, tales como la localización, la estabilidad de la prótesis y la calidad ósea, estado médico y funcional del paciente. Como regla general, la fijación interna está indicada para las fracturas alrededor de un tallo asegurado y estable, mientras que la artroplastia de revisión se reserva para los casos de un componente femoral inestable. (7)

Las enfermedades metabólicas del hueso pueden desempeñar un papel importante en el desarrollo de la PPF después de TKA. La osteoporosis es un factor de riesgo conocido para el desarrollo de fracturas. En un estudio, 30 de los 41 pacientes con PPF distal de fémur tenían enfermedad preexistente que afectaba a los huesos (osteoporosis en 16, artritis reumatoide con uso crónico de corticosteroides 7 y enfermedad neuromuscular de las extremidades inferiores en 2). (1)

Los pacientes ≥ 70 años se ha estimado que son 1.6 veces más propensos a tener una fractura que pacientes más jóvenes y así como las mujeres son 2.3 veces más probables a sufrir una fractura que hombres. (8)

La fragilidad preexistente hace que sea difícil para un paciente tolerar múltiples cirugías y alteraciones metabólicas severas. La pérdida de la vascularidad y el daño óseo, especialmente en hueso osteoporótico, hacen más complejas las opciones que implican la fijación. (2)

El sistema más utilizado para clasificar las PPF tibiales fue descrito en 1997 por Félix y cols. sobre la base de 102 PPF tibiales. Esta clasificación tiene cuatro tipos basados en la localización anatómica y tres subcategorías basadas en la fijación del componente y la sincronización de la fractura. (3)(9)

- Las fracturas tipo I implica el implante y la interfaz de la meseta
- Las fracturas tipo II se localiza adyacente al vástago en la unión metafisial-diafisaria.
- Las fracturas tipo III son fracturas tibiales del eje distal al implante
- Las fracturas tipo IV son fracturas tibiales del tubérculo.

Las fracturas del subtipo A implican componentes estables, y las fracturas del subtipo B implican un componente tibial inestable. Las fracturas del subtipo C ocurren intraoperativamente. (3)

Más recientemente, el sistema unificado de clasificación (UCS) fue propuesto para las PPF a través y hacia afuera del cuerpo, un esquema que se pueda aplicar a la tibia. según el UCS,

- Fracturas tipo A es apofisario
- Fracturas de B implica la cama del implante
- Fracturas de C está claro de la cama del implante
- Fracturas tipo D dividen un hueso que separa dos artroplastias
- Fracturas tipo E son fracturas a través de cada uno de los dos huesos que soportan una artroplastia
- Fracturas tipo F articulan o enfrentan un implante, aunque el hueso no está recubierto (3)

La localización de la fractura altera invariablemente el manejo y, la mayoría de las PPF ocurre en la región supracondílea del fémur; la incidencia varía entre 0.3% y 0.25% de todos los TKAs. La rótula es el siguiente sitio más frecuentemente con una incidencia de 0.68-1.19% con una tendencia a ocurrir con más frecuencia postoperatoriamente que transoperatoriamente. (8)

Las PPF tibiales después de un TKA se asocian a altas tasas de revisión y de readmisión. Los pacientes con fracturas de Félix tipo I tienen un mayor riesgo de complicaciones postoperatorias no quirúrgicas y anemia que requieren transfusión. Las fracturas tratadas con reemplazo tibial proximal tienen más probabilidades de desarrollar infecciones postoperatorias y someterse a cirugía de revisión. (10)

No se puede atribuir un solo factor etiológico a todas las fracturas, ya que pueden ocurrir en cualquier paciente que haya experimentado un TKA. Sin embargo, una serie de condiciones o incidentes se asocian y se pueden dividir en factores intrínsecos y extrínsecos. (8)

Un buen resultado en la cirugía de PPF se condiciona en gran parte por las condiciones premórbidas del paciente, complejidad de la cirugía y capacidad de rehabilitar. Esta población no es diferente a aquella con fractura del cuello del

fémur; sin embargo, la cirugía suele ser mucho más compleja y exigente, asociándose con una elevada morbi-mortalidad. (11)

La poca reserva ósea y la desvascularización (con osteonecrosis posterior) están implicados como los principales factores subyacentes que predisponen a la fractura rotuliana fuera de los episodios traumáticos, ya que aumentan el estrés por fatiga directa e indirectamente. Sobre esa base, se recomienda que no se implante un nuevo componente rotuliano cuando el grosor de la rótula sea inferior a 10 mm, mientras que las técnicas realizadas con frecuencia, como la artrotomía, la eversión rotuliana y la liberación lateral, interrumpen el suministro de sangre ósea de la rótula. Con ese fin, el uso del acercamiento del sub-vástago y de la contracción lateral de la rótula puede disminuir la probabilidad del compromiso vascular y posiblemente de la fractura. (8)

Uno de los principales desafíos con las PPF de cadera y otras áreas, es que ocurren en una población ya vulnerable que tiene una serie de comorbilidades y cuya capacidad para soportar la cirugía se ve comprometida. (12)

Al considerar a un paciente que presenta una PPF, es clave determinar la ubicación de la fractura y si el implante fue bien fijo o se encuentra suelto antes de la fractura, y si aún está bien fijo. Lo cual a veces exige el conocimiento de la marca y el tamaño exactos del implante, y puede requerir el acceso a los registros previos del paciente. De la misma manera resulta importante evaluar la densidad ósea y la función previa a la lesión, ya que eso dará una indicación de cuán funcional fue la construcción del implante/prótesis. Su aptitud para la cirugía también es clave, y es importante saber cómo se movilizarán después de la cirugía, ya que la mayoría tendrá que ser capaz de soportar el peso completo. (12)

Las PPF alrededor de los implantes de fijación de fracturas a menudo exigen la extracción previa del implante antes de realizar el tratamiento de la PPF. (1)

Para 2030, el número de TKA en Estados Unidos alcanzará los 3.5 millones por año, lo que representa un crecimiento del 600%, coincidiendo con un aumento en

la incidencia de fracturas periprotésicas. Los desafíos al abordar esas fracturas se asocian con la mala calidad ósea, a un fragmento epifisario corto, la incertidumbre sobre la estabilidad de los componentes de reemplazo y el conflicto de espacio entre esos componentes y los nuevos dispositivos de fijación. (13)

Las PPF alrededor de la TKA son lesiones raras, pero pueden ser complejas de tratar. Los desafíos incluyen una pobre densidad ósea y una capacidad de curación disminuida con una reserva biológica y fisiológica deficiente en los ancianos o crónicamente enfermos. El tratamiento no quirúrgico suele estar reservado para fracturas rotulianas, fracturas no desplazadas con prótesis estables y pacientes de alto riesgo en los que la cirugía sería potencialmente mortal. La no unión todavía se observa y se atribuye a la interrupción del suministro sanguíneo endóstico que ocurre con la lesión o durante la disección quirúrgica. A pesar de esto, debe recordarse que la cirugía puede disminuir las complicaciones asociadas con la inmovilización prolongada. (8)

Las PPF a menudo representan lesiones graves, cuyo tratamiento se caracteriza por tasas de complicaciones relativamente altas y cuidados bastante complejos (14). La recuperación en estas depende de la calidad del hueso y las comorbilidades del paciente. Se han beneficiado de la movilización temprana y el soporte de peso. (15)

Las fracturas alrededor de la TKA representan un grupo diverso de lesiones que son difíciles de tratar. Las fracturas femorales distales son las más comunes de estas fracturas. Las fracturas tibiales y de la rótula son lesiones menos comunes con escasa información en la literatura actual. El tratamiento de estas fracturas se puede complicar por la presencia de mal unión, no unión, o déficits funcionales. (16)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Derivado del envejecimiento poblacional, las lesiones se han incrementado, ya que, a mayor edad, la probabilidad de caídas con lesiones óseas aumenta. Esto se ha visto reflejado con una mayor presencia de colocación de prótesis, siendo las de rodilla una de las más frecuentes, esto las convierte en un problema ortopédico cada vez más común y desafiante.

Después de este procedimiento, hay un riesgo del 16.5% de reintervención por falla quirúrgica. Como resultado, las fracturas se asocian con una tasa de mortalidad creciente.

A pesar de que se tienen estimados en la literatura respecto a la frecuencia 0.3 y 5.5% después del procedimiento, no se cuentan con datos nacionales que sustentan la problemática que esta complicación representa. Además, algunos factores de riesgo contribuyentes al desarrollo de fracturas periprotésicas han sido descritos, sin embargo, aún continúan siendo ambiguos y poco estudiados.

Por lo anterior, resulta relevante y pertinente la realización de la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la frecuencia y factores de riesgo para el desarrollo de fracturas periprotésicas en pacientes tratados en el Hospital General Regional 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz del IMSS, sometidos a artroplastía de rodilla?

JUSTIFICACIÓN

Datos internacionales refieren la presencia de fracturas periprotésicas secundarias a la realización de artroplastia de rodilla aportan un incremento del riesgo de morbilidad y mortalidad a los pacientes.

En México, el Hospital General Regional 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz del IMSS es una unidad de referencia para pacientes con patologías óseas, esto aporta una importante cantidad de casos a los cuales se les da manejo tanto médico como quirúrgico, mismos que presentan diversas evoluciones a lo largo de su tratamiento y hasta el egreso en el hospital y seguimiento por el servicio.

Es por eso que se propone la determinación de la frecuencia de fracturas periprotésicas secundarias a artroplastia de rodilla, ya que se trata de un tratamiento frecuente entre la población usuaria, del cual se espera una adecuada evolución para la reinserción a las actividades cotidianas, lo cual imparte de manera directa en la calidad de vida del paciente.

Por lo anterior, la realización de este protocolo de investigación pretendió otorgar evidencia científica que sustente la casuística de este evento, para poder identificar áreas de oportunidad, así como factores de riesgo predisponentes y así contribuir a la creación de evidencia científica que ayude a complementar los manejos multidisciplinarios de estos pacientes y de forma secundaria favorecer su recuperación y disminuir la tasa de complicaciones.

OBJETIVO

Determinar la frecuencia y factores de riesgo para el desarrollo de fracturas periprotésicas en pacientes tratados en el Hospital General Regional 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz del IMSS, sometidos a artroplastía de rodilla

Objetivos específicos

- Determinar la asociación de factores de riesgo modificables y no modificables para el desarrollo de fracturas periprotésicas en pacientes tratados en el Hospital General Regional 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz del IMSS, sometidos a artroplastía de rodilla

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS ALTERNA: La frecuencia de fracturas periprotésicas será menor a 5.5% en pacientes tratados en el Hospital General Regional 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz del IMSS, sometidos a artroplastia total de rodilla.

HIPÓTESIS NULA: La frecuencia de fracturas periprotésicas es mayor a 5.5 % en pacientes tratados en el Hospital General Regional 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz del IMSS, sometidos a artroplastia total de rodilla.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio: **Longitudinal**

Por la temporalidad de la recolección de los datos: **Retrospectivo**

De acuerdo a la intervención del investigador: **Observacional**

De acuerdo al uso de la información: **Analítico**

Lugar del estudio: Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Regional 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz del IMSS, ubicado en Calzada de las bombas 117, Coapa Girasoles I, Tlalpan, 14310, Ciudad de México.

Universo de trabajo: Expedientes de pacientes derechohabientes del IMSS tratados en Hospital General Regional 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz del IMSS de 2017 a 2021.

Población del estudio: Expedientes de pacientes operados de artroplastía de rodilla en el Hospital General Regional 2 Dr. Guillermo Fajardo Ortiz del IMSS de 2017 a 2021.

Dadas las características de este protocolo, su realización no coniere riesgo.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión

- Expedientes de pacientes mayores de 65 años.
- Expedientes de pacientes con artroplastía de rodilla (uni o bilateral)
- Expedientes de pacientes con registros completos en los datos necesarios para esta investigación.
- Expedientes de pacientes con seguimiento dentro del servicio.

Criterios de exclusión

- Expedientes de pacientes con egreso de defunción por cualquier causa.
- Expedientes de pacientes con antecedente de fractura en el mismo segmento corporal

Criterios de eliminación

- Expedientes de pacientes trasladados a otra unidad.
- Expedientes incompletos o con datos incoherentes.

Descripción General:

Se realizó un estudio longitudinal, retrospectivo, observacional y analítico en el cual se incluyeron los expedientes de pacientes que recibieron atención médica especializada por el servicio de Trauma y Ortopedia de 2017 a 2021 a quienes se les realizó artroplastia de rodilla, sin importar la lateralidad y de quienes se contó con registros completos de las variables de interés.

La identificación de los expedientes se realizó mediante la búsqueda intencionada en las bases de datos de quirófano para identificación de la cirugía y registros de atención del hospital (fuentes primarias y secundarias). Posterior a esto, se recolectó información de expedientes clínicos físicos y electrónicos con el objetivo de identificar aquellos expedientes que cumplan con los criterios de selección para el estudio.

Una vez recolectados los expedientes, se realizó el llenado de las hojas de recolección de datos.

Se vació la información en una base de datos de Excel, para su posterior validación y análisis mediante el procesamiento de los datos en el programa SPSS 20.0 y posterior presentación y divulgación de los resultados.

DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR
VARIABLE DEPENDIENTE				
Fractura periprotésica	Presencia de fractura alrededor de un implante, metal o de otro tipo	Se identificará la presencia de dicho tipo de fractura a partir de lo descrito en el expediente clínico y se corroborará con estudio de imagen disponible	Cualitativa nominal dicotómica	1. Si 2. No
VARIABLES INDEPENDIENTES				
Edad	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento de una persona hasta el momento actual.	Edad en años registrada en el expediente clínico.	Cuantitativa discreta	Edad en años
Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras.	Sexo registrado en el expediente clínico	Cualitativa nominal dicotómica	1. Masculino 2. Femenino
Peso	Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo y a la magnitud de dicha fuerza.	Último peso reportado en expediente clínico	Cuantitativa continua	Peso en kg
Talla	Medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza	Talla reportada en expediente clínico	Cuantitativa continua	Talla en m

IMC	índice sobre la relación entre el peso y la altura, utilizado para clasificar el peso insuficiente (<18), el peso normal (18 - 24.9), sobrepeso (25 - 29) y la obesidad (>30) en los adultos. Se calcula dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros (kg/m ²).	Se realizará tomando en cuenta el peso y talla registrados en el expediente clínico	Cualitativa ordinal	1. Peso insuficiente 2. Normal 3. Sobrepeso 4. Obesidad
Presencia de comorbilidades	Situación de padecer dos o más enfermedades al mismo tiempo.	Presencia de otras entidades nosológicas reportadas en el expediente clínico	Cualitativa nominal dicotómica	1. Si 2. No
Osteoporosis	Afección en la que disminuye la cantidad y el grosor del tejido óseo lo que hace que los huesos se vuelvan débiles y se soliciten más fácil.	Presencia de osteoporosis reportada en el expediente clínico	Cualitativa nominal dicotómica	1. Si 2. No
Uso crónico de esteroides	Administración de esteroides sistémicos por más de un mes	Registro de consumo de esteroides sistémicos por cualquier causa registrado en el expediente clínico	Cualitativa nominal dicotómica	1. Si 2. No
Artritis reumatoide	Enfermedad autoinmunitaria que causa dolor, hinchazón y rigidez de las articulaciones, y que puede dañarse gravemente	Presencia de artritis reumatoide reportada en el expediente clínico	Cualitativa nominal dicotómica	1. Si 2. No

Síndrome de inmovilidad	Síndrome caracterizado por el descenso de la capacidad para desempeñar las actividades de la vida diaria por deterioro de las funciones motoras	Descripción de dicho síndrome en expediente clínico	Cualitativa nominal dicotómica	1. Si 2. No
Alteraciones de la coagulación	Déficit caracterizado por la incapacidad de formación de trombo derivado de alteraciones sanguíneas	Presencia de alteraciones de la coagulación reportadas en el expediente clínico	Cualitativa nominal dicotómica	1. Si 2. No
Fragilidad	disminución de la resistencia y de las reservas fisiológicas del adulto mayor ante situaciones estresantes, a consecuencia del acumulativo desgaste de los sistemas fisiológicos	Descripción de dicho síndrome en expediente clínico	Cualitativa nominal dicotómica	1. Si 2. No
Tabaquismo	Intoxicación de tipo agudo o crónico producida por el consumo de tabaco.	Consumo de tabaco registrado en historia clínica del expediente clínico.	Cualitativa nominal dicotómica	1. Si 2. No
Diabetes mellitus	Enfermedad caracterizada por la presencia de niveles anormalmente altos de glucosa en sangre, por arriba de 126 mg por dl, medido (en ayuno) en por lo menos 2 ocasiones distintas.	Presencia de Diabetes mellitus obtenida del expediente clínico.	Cualitativa nominal dicotómica	1. Si 2. No

Hipertensión arterial	Enfermedad caracterizada por un incremento continuo de las cifras de la presión sanguínea por arriba de los límites sobre los cuales aumenta el riesgo cardiovascular, con límite de 139 mmHg de presión sistólica y 89 mmHg de presión diastólica	Presencia de Hipertensión Arterial obtenida del expediente clínico y/o de la base de datos	Cualitativa nominal dicotómica	1. Si 2. No
Extremidad afectada	Lateralidad del segmento femoral afectado	Se realizará tomando en cuenta la descripción realizada en el expediente clínico del paciente	Cualitativa nominal	1. Derecha 2. Izquierda 3. Ambas
Tipo de fractura	Descripción de la fractura en función de la solución de continuidad de los tejidos blandos	Se realizará tomando en cuenta la descripción realizada en el expediente clínico del paciente	Cualitativa nominal dicotómica	1. Cerrada 2. Abierta
Cantidad de fracturas	Cantidad de discontinuidades óseas identificadas	Se realizará tomando en cuenta la descripción realizada en el expediente clínico del paciente	Cualitativa nominal dicotómica	1. Única 2. Múltiple

Trazo de fractura	Tipo de trazo de fractura reportado	Se realizará tomando en cuenta la descripción realizada en el expediente clínico del paciente	Cualitativa nominal dicotómica	1. Simple 2. Conminuta
No unión	Ausencia de consolidación ósea con evidencia radiográfica que sugiere persistencia de dicho defecto	Se realizará tomando en cuenta la descripción realizada en el expediente clínico del paciente	Cualitativa nominal dicotómica	1. Si 2. No
Malunión	Consolidación viciosa de una pérdida de la continuidad ósea	Se realizará tomando en cuenta la descripción realizada en el expediente clínico del paciente	Cualitativa nominal dicotómica	1. Si 2. No
Déficit funcional	Alteraciones en la movilidad de la extremidad afectada	Se realizará tomando en cuenta la descripción realizada en el expediente clínico del paciente	Cualitativa nominal dicotómica	1. Si 2. No

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

1. Revisión y corrección de la información

Se realizó la revisión de la información capturada en la base de datos de Excel para identificar aquellas pacientes que cuenten con criterios de eliminación.

2. Estadísticos descriptivos

Para el análisis univariado se utilizaron frecuencias y proporciones para variables categóricas; y medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas, las cuales se reportarán de acuerdo a su distribución, para lo cual, se utilizarán pruebas de normalidad tomando en cuenta el valor de 0.05 como estadísticamente significativo.

3. Pruebas estadísticas a utilizar para relacionar y/o asociar variables

En el análisis bivariado se calcularon razones de momios (OR) con un intervalo de confianza al 95% para variables dicotómicas, así como el uso de la prueba t, U de Mann-Whitney y chi cuadrada o de Fisher, según el caso; se determinó un valor de $p < 0.05$ para determinar la significancia estadística.

4. Elaboración de gráficos

Posterior a la obtención de resultados, se tomaron aquellas variables que resultaron estadísticamente significativas y se realizó la construcción de figuras gráficas para la representación de los datos obtenidos.

ASPECTOS ÉTICOS

El presente proyecto se encuentra en apego a las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración del Helsinki de 1975 enmendada en 1989 y códigos y normas Internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación clínica. Así mismo, el investigador principal se apegó a las normas y reglamentos institucionales y a los de la Ley General de Salud. **Esta investigación se considera sin riesgo, al tratarse de una revisión de expedientes, lo cual no modificará ni el resultado ni la actitud del paciente.**

Se tomó en cuenta el cuidado, seguridad y bienestar de los pacientes, de quienes se respetarán cabalmente los principios contenidos en él, la Declaración de Helsinki, la enmienda de Tokio, Código de Núremberg, el informe de Belmont, y en el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos.

Se respetó en todo momento los acuerdos y las normas éticas referentes a investigación en seres humanos de acuerdo a lo descrito en la Ley General de Salud, la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica y lo recomendado por la Coordinación Nacional de Investigación en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

La información obtenida se conservó de forma confidencial en una base de datos codificada para evitar reconocer los nombres de los pacientes y se utilizó estrictamente para fines de investigación y divulgación científica.

Se tomó en cuenta las disposiciones del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud, en el Título Segundo, Capítulo primero en sus artículos: 13, 14 incisos I al VIII, 15,16,17 en su inciso II, 18,19,20,21 incisos I al XI y 22 incisos I al V. Así como también, los principios bioéticos de acuerdo a la declaración de Helsinki con su modificación en Hong Kong basados primordialmente en la beneficencia, autonomía.

En el artículo 13 por el respeto que se tendrá por hacer prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar, al salvaguardar la información obtenida de los expedientes.

Del artículo 14, en el inciso I, ya que apegado a los requerimientos de la institución y del comité local de investigación, se ajustará a los principios éticos y científicos justificados en cada uno de los apartados del protocolo.

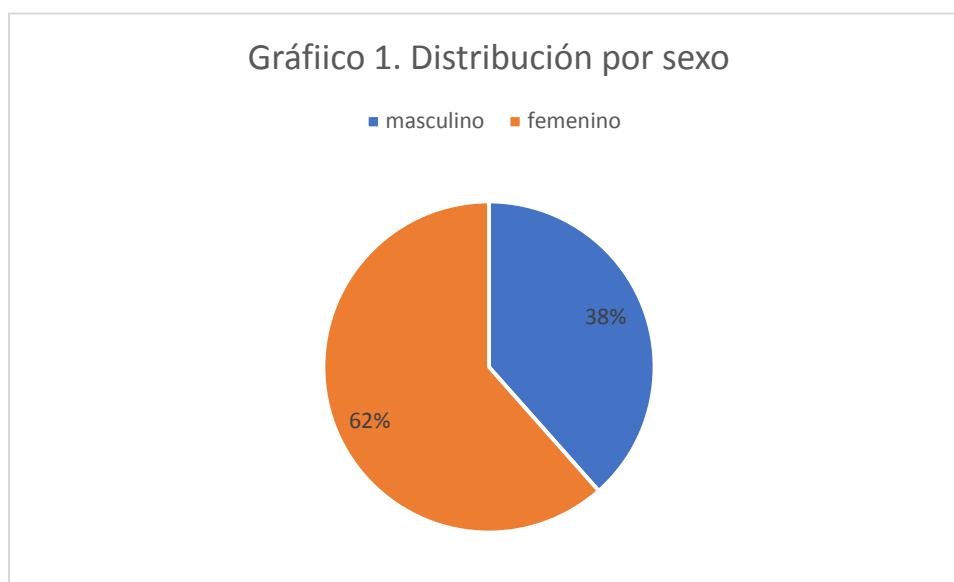
Esta investigación no conlleva ningún riesgo para el paciente, por lo cual, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 17 fracción II de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud se considera sin riesgo, debido a que se realizarán evaluaciones por medio de cuestionarios directamente aplicados al paciente.

En los casos de investigaciones sin riesgo o con riesgo mínimo, la carta de consentimiento informado no será un requisito para solicitar la autorización del proyecto o protocolo de investigación.

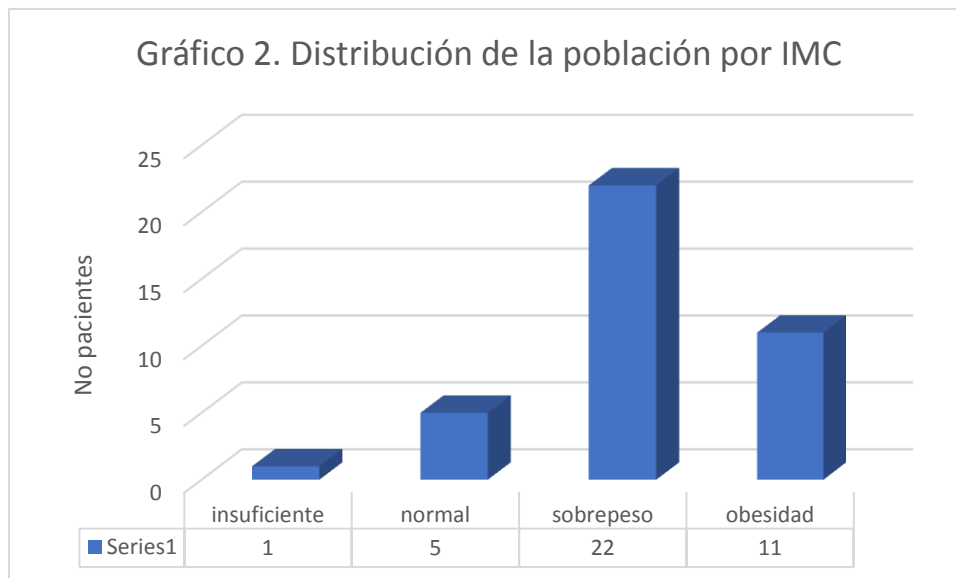
Todo lo anterior en acuerdo conforme lo dictamina la NOM-012-SSA3-2012

RESULTADOS

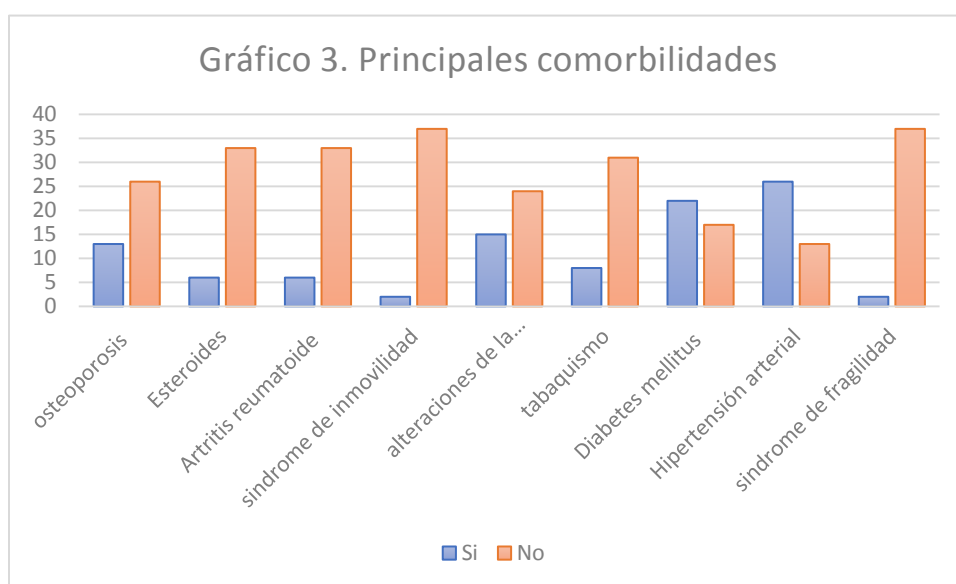
Durante el periodo de 2017 a 2021 se realizaron 1662 artroplastías de rodilla y se presentaron 39 fracturas periprotésicas, lo cual constituyó una frecuencia de 2.3%. La distribución por sexo, fue de la siguiente manera: el sexo femenino predominó con 24 individuos (61%), masculino 15 individuos (38%) (**Gráfico 1**). La media de edad fue de 78.56 años con una desviación estándar de 6.7 años, edad mínima de 65 años y máxima de 94 años. El peso promedio fue de 73.97 kg, desviación estándar de 8.8 kg. La talla promedio de 163.26 cm, desviación estándar de 4.3kg.



Los pacientes se clasificaron de acuerdo al índice de masa corporal, se observó una mayor frecuencia de sobrepeso en la población con 22 sujetos (56%), seguido por obesidad con 11 sujetos (28%), en peso normal se encontraron 5 sujetos (13%) y con bajo peso o insuficiente 1 sujeto (3%) (**gráfico 2**). La presencia de comorbilidades se observó de forma muy frecuente con 32 pacientes (82%).



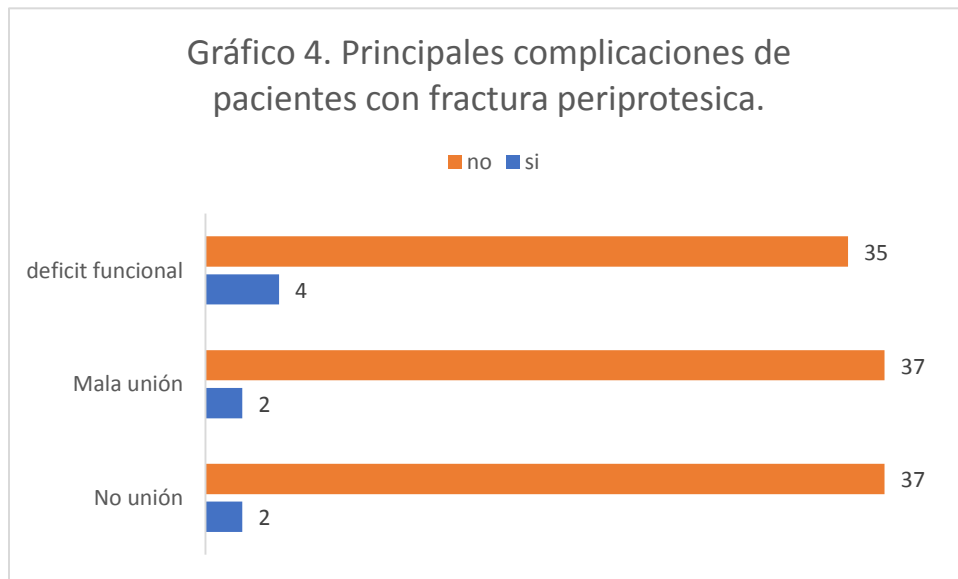
De los pacientes estudiados, se encontró osteoporosis en 13 sujetos (33%), uso crónico de esteroides en 6 sujetos (15%), artritis reumatoide en 6 sujetos (15%), síndrome de inmovilidad en 2 pacientes (5%), alteraciones de la coagulación. Tabaquismo 8 sujetos (21%), diabetes mellitus 22 sujetos (56%), hipertensión arterial 26 sujetos (67%), síndrome de fragilidad en 2 sujetos (5%). **(gráfico 3).**



El principal tipo de fractura que presentaron los pacientes fueron fracturas cerradas con 35 sujetos (90%), abierta 4 sujetos (10%). La extremidad más afectada fue la derecha en 21 sujetos (54%) y la izquierda en 18 sujetos (46%). Siendo fracturas únicas en 35 sujetos (90%) y múltiple en 4 sujetos (10%), el trazo de fractura fue simple en 34 sujetos (87%) y conminuta en 5 sujetos (13%).

Los pacientes que sufrieron fractura, como complicaciones presentaron, no unión en 2 sujetos (5%), mala unión en 2 pacientes (5%) y déficit funcional en 4 sujetos (10%)

(gráfico 4).



DISCUSIÓN

Una fractura que se presenta alrededor de un implante se denomina fractura periprotésica y estas conllevan a más problemas comparado a las fracturas no periprotésicas (1). Las tasas de artroplastia total de rodilla se han incrementado, y factores posoperatorios como la presencia de osteopenia de desuso y las fracturas periprotésicas alrededor de la artroplastia total de rodilla primaria son un problema ortopédico, cada día más común y que continúa siendo un problema desafiante (3).

Estudios como el de Della Rocca refieren una incidencia de fracturas periprotésicas entre el 0.3 y el 5.5% después de una artroplastia de rodilla, nuestros resultados no se alejan de lo que se reporta en la literatura, ya que observamos una frecuencia de fractura periprotésica del 2.3% de los pacientes que son sometidos a artroplastia de rodilla (1).

La obesidad se ha considerado un factor de riesgo importante en ortopedia que se ha relacionado con muchos resultados adversos y complicaciones, como la presencia de dislocación, mal unión o no unión (5). Nuestro estudio demuestra que los pacientes que presentaron fractura periprotésica, tienen una tendencia, en donde más del 50% de los pacientes se encuentran en un rango de IMC mayor de 25 kg/m².

La presencia de osteoporosis está demostrada como un factor importante para el desarrollo de la fractura periprotésica. Nosotros observamos que el 33% de los pacientes tenía como antecedente la presencia de osteoporosis, uso de esteroides en 15% y artritis reumatoide en 15% (1). La edad es otro determinante importante ya que estudios han determinado que una edad mayor de 70 años presenta hasta 1.6 veces mayor riesgo de presentar fractura, y el sexo femenino 2.3 veces más riesgo de fractura

que hombres. Ello podría explicar que los pacientes que presentaron fractura periprotésica fueran mujeres en 62%, y con una media de edad de 78.56 años con una desviación estándar de 6.7 años (8).

La principal complicación que presentaron fueron la presencia de no unión y mala unión en 5% de los sujetos, además estudiamos el déficit funcional que se observó en 10% de los sujetos.

CONCLUSIONES

Las fracturas periprotésicas de rodilla a menudo representan lesiones graves, cuyo tratamiento se caracteriza por tasas de complicaciones relativamente altas y cuyos cuidados son bastantes complejos. La recuperación depende de la calidad del hueso y de las comorbilidades del paciente. Se han beneficiado de la movilización temprana y el soporte de peso. Nuestro estudio nos da un panorama general de las características clínicas de los pacientes que presentaron fractura periprotésica en nuestra población.

Las limitaciones de nuestro estudio son principalmente el diseño metodológico al ser del tipo descriptivo, la naturaleza retrospectiva, no realizamos estudios de asociación de los factores de riesgo para evaluar su impacto. Proponemos como próxima línea de investigación la comparación de los pacientes que fueron sometidos a artroplastia de rodilla y que presentaron fractura periprotésica vs aquellos que no lo presentaron y evaluar la significancia de los factores de riesgo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Della Rocca GJ. Periprosthetic Fractures about the Knee—An Overview. *J Knee Surg.* 2013;26(1):3–8.
2. Raglan K, Cherney SM, Stambough JB, Mears SC. Open Periprosthetic Knee Fracture: A Case Report and Review of the Literature. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2020; 11:1–5.
3. Born CT, Gil JA, Johnson JP. Periprosthetic tibial fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2018;26(8): e167–72.
4. King SW, Lamb JN, Cage ES, Pandit H. Periprosthetic femoral fractures following total hip and total knee arthroplasty. *Maturitas.* 2018; 117:1–5.
5. Minarro JC, Urbano-Luque MT, Quevedo-Reinoso R, López-Pulido MJ, Fernández-González Á, Delgado-Martínez AD. Is obesity related with periprosthetic fractures around the knee? *Int Orthop.* 2016;40(8):1583–6.
6. Damsgaard CW, Gad B V., Bono OJ, Anderson MC, Brown JM, Bono J V., et al. Intraoperative Proximal Tibia Periprosthetic Fractures in Primary Total Knee Arthroplasty. *J Knee Surg.* 2020;
7. Khashan M, Amar E, Drexler M, Chechik O, Cohen Z, Steinberg EL. Superior outcome of strut allograft-augmented plate fixation for the treatment of periprosthetic fractures around a stable femoral stem. *Injury.* 2013;44(11):1556–60.
8. Sarmah SS, Patel S, Reading G, El-Husseiny M, Douglas S, Haddad FS. Periprosthetic fractures around total knee arthroplasty. *Ann R Coll Surg Engl.* 2012;94(5):302–7.
9. Morwood MP, Gebhart SS, Zamith N, Mir HR. Outcomes of fixation for periprosthetic tibia fractures around and below total knee arthroplasty. *Injury.*

2019;50(4):978–82.

10. Pannu TS, Villa JM, Cohen EM, Hayda RA, Higuera CA, Deren ME. Periprosthetic Tibial Fractures After Total Knee Arthroplasty: Early and Long-Term Clinical Outcomes. *J Arthroplasty*. 2021;36(4):1429–36.
11. Orfanos G, Lim J, Youssef B. Evaluating risk factors following surgery for periprosthetic fractures around hip and knee arthroplasties. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2019;139(4):475–82.
12. Haddad F-S. Periprosthetic fractures: More challenges ahead. *Bone Jt J*. 2020;102-B (5):547–9.
13. Pires RE, Kfuri M. Setting Yourself Up for Success: Locked Plating in Periprosthetic Fractures about Total Knee Arthroplasty. *J Orthop Trauma*. 2019;33(9): S25–8.
14. Schreiner A-J, Gonser C, Ihle C, Zauleck M-K, Klopfer T, Stuby F, et al. Adverse Events in the Treatment of Periprosthetic Fractures Around the Knee – a Clinical and Radiological Outcome Analysis. *Z Orthop Unfall*. 2018;156(3):287–97.
15. Khwaja A, Mahoney W, Johnson J, Trompeter A, Lowe J. Biomechanics of periprosthetic femur fractures and early weightbearing. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2021;31(5):861–9.
16. Lombardo DJ, Siljander MP, Sobh A, Moore DD, Karadsheh MS. Periprosthetic fractures about total knee arthroplasty. *Musculoskelet Surg*. 2020;104(2):135–43.

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos

“FRECUENCIA Y FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE FRACTURAS PERIPROTÉSICAS EN PACIENTES TRATADOS EN EL HGR 2 VILLA COAPA, SOMETIDOS A ARTROPLASTÍA DE RODILLA”

Instrucciones de llenado: Colocar la opción de acuerdo a lo reportado en los registros del paciente.

Folio: _____ Fecha: _____ Fractura periprotésica: _____

Edad: _____ años Peso: _____ Kg Talla: _____ m IMC: _____ kg/m²

Presencia de comorbilidades: Si__ No __

Osteoporosis: Si__ No __

Uso crónico de esteroides: Si__ No __

Artritis reumatoide: Si__ No __

Síndrome de inmovilidad: Si__ No __

Síndrome de fragilidad: Si__ No __

Alteraciones de la coagulación:

Tabaquismo: Si__ No __

Diabetes mellitus: Si__ No __

Hipertensión Arterial: Si__ No __

Extremidad afectada: Derecha__ Izquierda __ Ambas __

Tipo de fractura: Abierta ____ Cerrada ____

Cantidad de fracturas: Única ____ Múltiples ____

Trazo de fractura: Simple ____ Conminuta ____ No unión: Si__ No __

Malunión: Si__ No __

Déficit funcional: Si__ No __

Dr. GONZALEZ ROBLEDO KEVIN EDUARDO