

LA OBESIDAD Y LA EDAD COMO FACTORES DE RIESGO PARA EL DOLOR CRÓNICO EN
PACIENTES POST OPERADOS DE ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA EN EL OOAD QUERÉTARO,
2026

Ramírez Alcázar
Bryan Ignacio

EN 2024



**Universidad Autónoma de
Querétaro
Facultad de Medicina**

**LA OBESIDAD Y LA EDAD COMO FACTORES DE
RIESGO PARA EL DOLOR CRÓNICO EN PACIENTES
POST OPERADOS DE ARTROPLASTIA TOTAL DE
RODILLA EN EL OOAD QUERÉTARO, EN 2024**

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el diploma
de

Especialidad en Traumatología y Ortopedia

Presenta:

Med. Gral. Ramírez Alcázar Bryan Ignacio

Dirigido por:

Med. Esp. López Medina María Fernanda

Santiago de Querétaro, Querétaro, abril, 2026.

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



LA OBESIDAD Y LA EDAD COMO FACTORES DE RIESGO PARA EL
DOLOR CRÓNICO EN PACIENTES POST OPERADOS DE
ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA EN EL OOAD QUERÉTARO,
EN 2024

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el diploma de

Especialista en Traumatología y Ortopedia

Presenta:

Med. Gral. Ramírez Alcázar Bryan Ignacio

Dirigido por:

Med. Esp. López Medina María Fernanda

SINODALES

Presidente

Firma

Secretario

Firma

Vocal

Firma

Suplente

Firma

Suplente

Firma

Dr Rodrigo Miguel González Sánchez
Director de la Facultad

Dr Nicolas Camacho Calderón
Director de Investigación y
Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Mayo 2026.

Resumen

Antecedentes: En México, pocos estudios han analizado la asociación de la obesidad con el dolor crónico en pacientes post operados de artroplastia total de rodilla (ATR). En Estados Unidos, Collins JE *et al.*, identificaron que entre pacientes post operados de ATR se presentó dolor postquirúrgico y deformidad en la rodilla intervenida en quienes tenían un IMC superior a 30 kg/m². En un estudio en México entre pacientes que fueron sometidos a una ATR primaria, tras un año de seguimiento, hallaron que el 44% tenían dolor crónico, pero no se mencionó la obesidad o la edad como factores. En cuanto a la edad, existen controversias acerca de su influencia en el dolor crónico de pacientes post operados de ATR.

Objetivo: Determinar si la obesidad y la edad son factores de riesgo para el dolor crónico en pacientes post operados de artroplastia total de rodilla en el OOAD Querétaro, en 2024.

Material y métodos: Estudio observacional, longitudinal, retrolectivo, de casos y controles de pacientes post operados de ATR en el servicio de consulta externa de traumatología y ortopedia del HGR 2 y HGR 1 del IMSS, Querétaro. Los casos serán los expedientes de pacientes con dolor crónico (aquel que es igual o mayor a 3 meses) tras la ATR. Los controles serán aquellos posts operados, sin dolor crónico, pareados 1:1 por sexo, edad y grado de obesidad según la OMS. La obesidad se medirá con el IMC calculado como kg/m². Para el análisis estadístico se usó estadística descriptiva que incluyó media, desviación estándar, frecuencias y porcentajes; para el análisis inferencial se calculó *Odds ratio* (OR) para determinar asociación.

Resultados: Se encontró que tener edad entre 60 a 69 años se asoció con padecer dolor crónico tras una ATR (OR 1.94, IC 95% 1.25 – 3.02). Por su parte, padecer obesidad grado I también se asoció con dolor crónico, con un OR de 1.17 (IC 95% 0.74 – 1.83) y padecer obesidad grado II tuvo un OR de 2.69 (IC 95% 2.30 - 3.15).

Conclusiones: La edad y la obesidad se asociaron con padecer dolor crónico de rodilla posterior a una ATR. Se sugiere promover la reducción de peso en los pacientes con obesidad que serán sometidos a una ATR y dar continuidad a esta línea de investigación para profundizar en otros factores de riesgo que puedan asociarse al dolor crónico posterior a una ATR entre los pacientes mayores de 60 años.

Palabras clave: *Dolor crónico, artroplastia total de rodilla, obesidad, edad.*

Summary

Background: In Mexico, few studies have analyzed the association between obesity and chronic pain in patients post-operative from total knee arthroplasty (TKA). In the United States, Collins JE et al. identified that among patients post-operative from TKA, postoperative pain and deformity of the operated knee occurred in those with a BMI greater than 30 kg/m². In a study in Mexico among patients who underwent primary TKA, after one year of follow-up, they found that 44% had chronic pain, but obesity or age were not mentioned as factors. Regarding age, there is controversy about its influence on chronic pain in patients post-operative from TKA.

Objective: To determine whether obesity and age are risk factors for chronic pain in patients post-operative from total knee arthroplasty at the OOAD Querétaro, in 2024.

Materials and methods: An observational, longitudinal, retrospective, case-control study of patients post-operative from TKA in the outpatient orthopedics and traumatology clinic of the HGR 2 and HGR 1 of IMSS, Querétaro. The cases will be the medical records of patients with chronic pain (lasting 3 months or longer) after TKA. The controls will be post-operative patients without chronic pain, matched 1:1 by sex, age, and degree of obesity according to the WHO. Obesity will be measured with BMI calculated as kg/m². For statistical analysis, descriptive statistics were used, including mean, standard deviation, frequencies, and percentages; for inferential analysis, the odds ratio (OR) was calculated to determine association.

Results: The age group between 60 and 69 years of age was found to be associated with chronic pain after total knee replacement (OR 1.94, 95% CI 1.25–3.02). Similarly, having grade I obesity was also associated with chronic pain, with an OR of 1.17 (95% CI 0.74–1.83), and having grade II obesity had an OR of 2.69 (95% CI 2.30–3.15).

Conclusions: Age and obesity were associated with experiencing chronic knee pain following total knee arthroplasty (TKA). It is suggested that weight reduction be promoted in obese patients undergoing TKA, and that this line of research be continued to explore other risk factors that may be associated with chronic pain after TKA in patients over 60 years of age.

Keywords: *Chronic pain, total knee arthroplasty, obesity, age.*

Dedicatorias

A mis padres, porque en cada paso de este camino estuvieron sus huellas guiándome, en cada tropiezo su mano firme levantándome, y en cada logro su amor celebrando conmigo.

Gracias por enseñarme que la constancia se forja con paciencia, que el esfuerzo se ennoblece con humildad, y que el verdadero triunfo se mide en el amor con el que hacemos las cosas.

Esta tesis es fruto de mis estudios, pero también de sus sacrificios silenciosos, de sus desvelos, sus palabras de aliento y la fe inquebrantable que siempre depositaron en mí.

Con todo mi cariño y gratitud eternos, esta obra les pertenece a ustedes.

Agradecimientos

A mis padres, por ser el pilar fundamental en mi vida y en mi formación académica. Su apoyo incondicional, sus enseñanzas y su ejemplo de esfuerzo y perseverancia han sido la base sobre la cual he construido este logro.

Gracias por brindarme siempre las herramientas necesarias, no solo materiales, sino sobre todo emocionales y morales, que me permitieron superar cada reto en este camino. Su confianza en mí y su amor constante me dieron la fuerza para continuar aun en los momentos más difíciles.

Este trabajo es, en gran medida, el resultado de todo lo que me han dado y representa también un homenaje a su dedicación y sacrificio.

Índice

Resumen	I
Summary	III
Dedicatorias	V
Agradecimientos	VI
Abreviaturas y siglas	IX
I. Introducción	1
II. Antecedentes	3
III. Fundamentación teórica	6
IV. Hipótesis	11
V. Objetivos	13
VI. Material y métodos	14
VII. Resultados	26
VIII. Discusión	33
IX. Conclusiones	35
X. Propuestas	36
XI. Bibliografía	37
XII. Anexos	44

Índice de tablas

Tabla 1 Clasificación radiográfica de Kellgren-Lawrence modificada para la gravedad de la artrosis de rodilla	7
Tabla 2 Operacionalización de variables	18
Tabla 3 Descripción de los resultados globales	31
Tabla 4 OR para edad y dolor crónico	32
Tabla 5 OR para obesidad y dolor crónico	32

Índice de gráficas o figuras

Gráfica 1 Distribución del sexo	26
Gráfica 2 Distribución de la edad	27
Gráfica 3 Frecuencia de obesidad	28
Gráfica 4 Clasificación del peso de acuerdo con el IMC	29
Gráfica 5 Clasificación del dolor de acuerdo con la escala visual análoga	30

Abreviaturas y siglas

Abreviatura / sigla	Significado
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
OA	Osteoartrosis
TNF	Factor de necrosis tumoral
IL	Interleucina
ATR	Artroplastia total de rodilla
IMC	Índice de masa corporal
OMS	Organización Mundial de la Salud
IASP	International Association for the Study of Pain (Asociación Internacional para el Estudio del Dolor)
NRS	Numeric Rating Scale (Escala de calificación numérica)

I. Introducción

La enfermedad que afecta con mayor frecuencia a las articulaciones es la osteoartritis (OA) (Arden y Nevitt, 2006) y, de hecho, a nivel global es una de las principales causas de dolor y, en muchos casos, discapacidad (Woolf y Pfleger, 2003).

Entre las regiones anatómicas que más afecta la OA, la rodilla ocupa de los principales lugares¹ y los pacientes que padecen esta afección suelen presentar restricciones de movimiento, así como dolor que, a su vez, reducen la calidad de vida. Lo anterior es un factor que genera altos costos de atención, por lo que el dolor crónico constituye un severo problema de salud pública (Kouki et al., 2022).

Diversos estudios han reportado las causas que condicionan la presencia de gonartrosis y se han descrito los siguientes: la edad, el sexo femenino, los antecedentes familiares de artrosis, los traumatismos y la obesidad (Kouki et al., 2022).

La etapa de la vida con mayor prevalencia de OA es la adultez, destacando las personas mayores de 60 años. De hecho, se ha reportado que, a nivel global, afecta aproximadamente al 60% de la población de esta edad (Mora et al., 2018).

En cuanto a los mecanismos fisiopatológicos que subyacen a la OA de rodilla se encuentra el daño mecánico y bioquímico que, a su vez, frecuentemente son causados por la obesidad (Man y Mologhianu, 2014). En este sentido, se ha descrito que la obesidad causa un gran desgaste de articulaciones debido a que la carga que se le impone a las articulaciones es elevada. Lo anterior causa daño evidente en la marcha debido a un desgaste mecánico y asimétrico que ocurre prematuramente en la articulación de la rodilla (Runhaar et al., 2011).

Una carga articular elevada genera un incremento en la actividad de las metaloproteasas de la matriz, que son enzimas catabólicas que pueden desgastar el cartílago, lo cual, a su vez, incrementa el daño articular (Lin et al., 2004; Fujisawa et al., 1999). Otros estudios han indagado acerca de los procesos fisiológicos que ocurren en las articulaciones de los pacientes que viven con obesidad y se ha reportado que algunos grupos celulares funcionan de forma

anormal, como los condrocitos, sinoviocitos y osteoblastos subcondrales, que suelen presentar receptores de citocinas proinflamatorias liberadas por el tejido adiposo disfuncional (Thijssen et al., 2015).

La edad y la obesidad se han estudiado como factores que originan o contribuyen al desarrollo de la OA de rodilla, sin embargo, poco se sabe acerca de si estos mismos factores influyen también en resultados adversos para aquellos pacientes que son sometidos a una artroplastia total de rodilla (ATR) que es considerada el tratamiento de elección para quienes el manejo conservador de la OA ha fallado (Hamilton et al., 2012). Esta investigación se centró en el papel que juegan estas dos variables: la obesidad y la edad, para la presencia de dolor crónico en pacientes que han sido intervenidos mediante una ATR.

II. Antecedentes

A nivel global

En Reino Unido, Gooberman-Hill et al., (2023) estudiaron los factores de riesgo para presentar dolor crónico después de una ATR. Clasificaron los factores que hallaron de acuerdo con el momento de la cirugía: antes de esta, durante y después. En el primer grupo encontraron la presencia de leve dolor de rodilla, tabaquismo, IMC entre 35 y 40 kg/m² y antecedente de haber sido intervenidos por una artroplastia de rodilla. Entre las características peri y posoperatorias destacaron las complicaciones mecánicas, la presencia de infección, re ingreso al hospital, muchos días de estancia hospitalaria, manipulación bajo anestesia y uso de opioides o antidepresivos.

Al noroeste de Portugal, se estudiaron factores de los pacientes que influían en la detección de OA de rodilla y se encontró que una edad mayor y un IMC elevado se asociaron con una mayor puntuación radiográfica de Kellgren-Lawrence. También encontraron que el sexo femenino, una edad mayor, un IMC elevado y mayor puntuación radiográfica se asociaron con calificaciones de dolor más severas (Lewis et al., 2015).

En un estudio de cohorte realizado en Cataluña, España, se evaluó el impacto que tiene la obesidad en la progresión OA de rodilla en 105,189 participantes. Encontraron que al 7.1% requirieron una ATR. Encontraron que, aquellos con sobrepeso según la OMS, tenían un riesgo de 1.41 más veces de requerir una intervención de rodilla que aquellos con peso normal; para las personas con obesidad grado I, este riesgo incrementó a 1.97 y quienes tenían obesidad grado II el riesgo se elevó a 2.39 y para la obesidad grado III, el riesgo fue de 2.67. Además, hallaron que el efecto de un IMC elevado sobre el riesgo de requerir un reemplazo de rodilla fue mayor en la población más joven. Hallaron que la población que vivía con obesidad tenía un riesgo atribuible del 31% para realizar un reemplazo de rodilla debido a OA (Leyland et al., 2016).

Una revisión sistemática que incluyó 32 artículos y abarcó a 18,792 pacientes que fueron sometidos a una ATR, encontró diez variables que tuvieron

asociación significativa con la presencia de dolor crónico posterior a la cirugía, que fueron: la edad, el IMC, las comorbilidades, el dolor preoperatorio, el dolor crónico generalizado, tener creencias adversas previo a la cirugía, los trastornos del sueño preoperatorios, la sensibilización central, la ansiedad preoperatoria y la función preoperatoria (Li et al., 2024).

A nivel continental

En Estados Unidos, Collins et al., (2017), le dieron seguimiento a una cohorte de 633 pacientes, a quienes se les realizó ATR e identificaron que, aquellos casos que presentaron dolor postquirúrgico y deformidad en la rodilla que se operó, tenían un IMC superior a 30 kg/m². También observaron que hubo limitaciones en la marcha de 513 pacientes que, de igual forma contaban con un IMC superior a 30 Kg/m², a consecuencia del dolor residual.

Un estudio en Chile que reportó la asociación entre los determinantes sociales de la salud y el dolor crónico postquirúrgico después de una ATR, encontró que, de 58 pacientes sometidos a esta cirugía, 22 presentaron dolor crónico y 36 no. Hallaron que tener un grado educativo menor estuvo presente en el 22.4% de los pacientes con dolor crónico, mientras que esta misma característica estuvo presente en el 19% de las personas sin dolor crónico. En ese mismo sentido, se observó que el 15.5% de los pacientes con dolor crónico tenían un mayor grado educativo, en comparación con el 43.1% de los pacientes sin dolor (Núñez-Cortés et al., 2019).

Un metaanálisis llevado a cabo en Canadá entre pacientes sometidos a ATR demostró que había un mayor riesgo de dolor persistente en aquellos que tenían antecedente de catastrofización del dolor, eran más jóvenes, y habían presentado dolor posoperatorio inmediato con una intensidad de moderada a grave. En este estudio, a diferencia de otros no se encontró asociación del dolor con el IMC (Ashoorion et al., 2023).

A nivel nacional

En un estudio realizado en el Hospital de Traumatología y Ortopedia No. 21 del IMSS en Monterrey, Nuevo León, se incluyeron a 266 participantes que habían sido sometidos a una ATR. Hallaron que la mediana de edad de todos los participantes fue de 71 años (rango: 51-89). En cuanto al sexo, el 61.7% eran del sexo femenino, y observaron que el 51.9% tenía un IMC superior a 30 kg/m². Encontraron que las personas con obesidad presentaron una calificación más elevada de dolor y además su calidad de vida estaba afectada en el rubro de vitalidad (Charles-Lozoya et al., 2020).

Un estudio llevado a cabo en el Hospital Regional “Gral. Ignacio Zaragoza” del ISSSTE en CDMX, estudió a pacientes que fueron sometidos a una ATR primaria y hallaron que de los 32 pacientes la edad media fue de 64.94 ± 7.66 . Les dieron seguimiento por 12 meses y observaron que el 44% presentaron dolor crónico, que predominó en los hombres, quienes representaron el 56%. Además, analizaron la asociación entre el dolor y la presencia de desplazamiento o restauración en la línea articular y encontraron que 10 pacientes tuvieron desplazamiento a distal y 4, desplazamiento a proximal (Pérez-García et al., 2021).

III. Fundamentación teórica

Papel de la edad y la obesidad en la osteoartritis de rodilla

Diversas características de los pacientes con OA de rodilla han sido estudiados y se ha determinado que factores como la edad avanzada, el sexo femenino y tener un alto índice de masa corporal (IMC) constituyen factores de riesgo tanto en el origen de la artrosis de rodilla, como en la progresión de la misma (Du et al., 2005; Grotle et al., 2008; Lacey et al., 2008).

El conocimiento de la fisiopatología de la degeneración articular de la OA rodilla ha ido en aumento en los últimos años y se identificado diferentes factores de riesgo modificables y no modificables para el desarrollo de la enfermedad. En el primer grupo se incluye la obesidad y en el segundo la edad (Cooper et al., 2000).

En el caso de la obesidad, se ha encontrado que esta patología genera cambios a nivel bioquímico en las articulaciones, debido a que la obesidad en sí constituye un estado inflamatorio sistémico generalizado y que repercute en la actividad de las células que conforman los tejidos de las articulaciones (Rai y Sandell, 2011). Estos cambios se caracterizan por elevación de citocinas proinflamatorias, dentro de las cuales destacan el factor de necrosis tumoral (TNF) α , la interleucina (IL)-6 y la IL-1 β (Schmidt et al., 2015; Wang y He, 2018).

Además, el tejido adiposo disfuncional libera adipocinas que tienen un papel fundamental en la génesis de la artrosis (Man y Mologhianu, 2014; Fujisawa et al., 1999) como, por ejemplo, la leptina que empeora la inflamación articular, incrementa la actividad de las metaloproteasas de la matriz y altera la función normal de los condrocitos (King et al., 2013).

La evidencia antes descrita refleja que las citocinas y las adipocinas están asociadas con la génesis y la gravedad de la OA, así como con su progresión y, consecuentemente con el dolor característico de la OA. Sin embargo, para el caso de pacientes que han sido intervenidos por una ATR, aún no se ha logrado describir por completo la respuesta de las citocinas a este procedimiento y las

repercusiones que pudiera tener con la presencia de dolor posoperatorio persistente (Sideris et al., 2022).

Un estudio llevado a cabo en Nueva York, incluyó a 162 pacientes sometidos a una ATR unilateral primaria y midieron los niveles de citocinas del líquido sinovial y del plasma. Encontraron una prevalencia del 9.3% de dolor crónico al medio año de haber sido realizada la cirugía y los niveles plasmáticos de cuatro citocinas, a saber, IL-10, IL-1 β , factor de crecimiento endotelial vascular e IL12/IL23p40 fueron significativamente diferentes entre estos pacientes. Hallaron que cantidades menores de IL-10 en el líquido sinovial antes de la cirugía se asociaron con la presencia de dolor crónico después de la ATR (Sideris et al., 2022).²⁸

En cuanto a la proporción de pacientes con obesidad que son sometidos a una ATR, Chen et al., (2020) encontraron que, en Australia, el 57.58% de pacientes a quienes se les realizó una ATR tenían padecían obesidad. Hallaron también que los pacientes con sobrepeso u obesidad tuvieron que someterse a una ATR antes que los pacientes con peso normal.

Manejo de la osteoartrosis

La clasificación de Kellgren-Lawrence modificada es el método radiográfico más utilizado para evaluar la gravedad de una artrosis y con ella es posible asignar un manejo adecuado (Guermazi et al., 2009).

Tabla 1 Clasificación radiográfica de Kellgren-Lawrence modificada para la gravedad de la artrosis de rodilla

Categoría	Descripción
Grado 0	Ningún rastro de osteoartrosis
Grado I	Dudoso osteofito
Grado II	Osteofito definido
Grado III	Pérdida del espacio articular
Grado IV	Apariencia de hueso – hueso

Fuente: Guermazi, 2009

En cuanto al tratamiento de la osteoartrosis de rodilla, éste debe ser asignado de manera individual a cada paciente. En las personas a las cuales se les ha dado de manera inicial un manejo conservador, (fármacos, actividad física y reducción de peso) y éste fracasó, la intervención quirúrgica con ATR ha mostrado brindar beneficios significativos a mediano y a largo plazo en términos de calidad de vida, alivio del dolor y mejoramiento de la funcionalidad (Canovas y Dagneaux, 2018).

Aquellos pacientes cuyas condiciones clínicas y artrosis sean clasificados en grado III-IV de acuerdo con Kellgran – Lawrence, se considera el dolor como la principal característica clínica para elegir un tratamiento quirúrgico (Dowsey et al., 2012).

Dolor persistente después de la artroplastia total de rodilla

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP, por sus siglas en inglés) define el dolor posoperatorio crónico como aquel que se presenta durante un periodo superior a 3 meses tras haberse realizado la intervención, considerando que ya se han descartado otros motivos de dolor como infección, fracaso quirúrgico o presencia y recurrencia de malignidad (Schug et al., 2019).

De acuerdo con Beswick et al., (2012), la prevalencia del dolor crónico en pacientes post operados de ATR varía de 10 a 35%. Por su parte, Rudasill et al., (2018), mencionan que las personas con obesidad tienen mayor riesgo quirúrgico, así como mayor número de complicaciones trans y postoperatorias, e incluso recomiendan como parte de un manejo integral, que el paciente disminuya su peso corporal hasta lograr un IMC por debajo de 30 kg/m², para lograr un mejor control del dolor postoperatorio.

Los factores que pueden influir en la génesis y desarrollo de dolor crónico posterior a una ATR pueden ser de índole biológica, mecánica e incluso psicosocial. Entre los primeros se incluye el impacto de la sensibilización del dolor

a largo plazo causado por osteoartritis (Lundblad et al., 2008; Wylde et al., 2017) la presencia de inflamación, infección o lesión nerviosa localizada (Mandalia et al., 2008). Entre los mecanismos mecánicos destacan los cambios en la marcha, aflojamiento de la prótesis y efectos sobre los ligamentos (Hofmann et al., 2011; Toms et al., 2009). Y entre los factores psicológicos que pueden influir en la presencia de dolor, se encuentran la depresión y la catastrofización (Wylde et al., 2017; Burns et al., 2015).

Un metaanálisis que incluyó 32 estudios y abarcó casi 30,000 pacientes, se encontró que al considerar estudios uni y multivariados, la presencia de dolor preoperatorio constituyó el factor preoperatorio que más frecuentemente se relacionó con el dolor crónico postquirúrgico. Sin embargo, al considerar solo los estudios univariados, los mayores predictores de dolor persistente fueron la presencia de otros sitios de dolor, el catastrofismo y la depresión. En cambio, al considerar solo los análisis multivariados, encontraron efectos significativos en los pacientes que presentaban catastrofismo, dolor preoperatorio, salud mental y otras comorbilidades (Lewis et al., 2015).

Gooberman-Hill et al., (2023) encontraron que, en comparación con las personas que vivían sin dolor crónico postquirúrgico, las personas con dolor tenían una calidad de vida menor, su atención requería costos más grandes y, además necesitaban usar analgésicos de manera más frecuente, destacando el uso de opioides.

Medición del dolor

La caracterización y cuantificación del dolor con métodos estandarizados permite ofrecer tratamientos de mejor calidad a quienes lo padecen (Consejo Nacional Farmacéutico y Comisión Conjunta de Acreditación de Organizaciones de Atención Médica, 2001). En la actualidad, la escala numérica de calificación del dolor (NRS, por sus siglas en inglés), es el instrumento más utilizado a nivel global para detectar y medir el dolor y consiste en que los pacientes asignan un número a la intensidad de su dolor. Este número va desde 0 que significa ausencia de

dolor hasta 10 que se refiere al peor dolor que hayan sentido en su vida (Krebs et al., 2007).

Esta escala ofrece beneficios para la evaluación del dolor, pues constituye una adecuada manera de detectarlo y medirlo, además de que es pequeña, fácil de aplicar y ha sido validada como una medida de la intensidad del dolor en poblaciones con dolor conocido (Jensen et al., 1999; Jensen y Karoly, 2001).

IV. Hipótesis

Del objetivo general:

Ho: La obesidad y la edad como factores de riesgo para el dolor crónico en pacientes post operados de artroplastia total de rodilla en el OOAD Querétaro, en 2024 tienen un OR igual o mayor a 1.5.

Ha: La obesidad y la edad como factores de riesgo para el dolor crónico en pacientes post operados de artroplastia total de rodilla en el OOAD Querétaro, en 2024 tienen un OR menor a 1.5.

De los objetivos específicos

Ho₁: El sexo que más frecuentemente presenta dolor crónico de rodilla es igual al masculino.

Ha₁: El sexo que más frecuentemente presenta dolor crónico de rodilla es diferente al masculino.

Ho₂: La media de la edad de los pacientes con dolor crónico de rodilla post operados de ATR es igual o menor a 64.94 años.

Ha₂: La media de la edad de los pacientes con dolor crónico de rodilla post operados de ATR es mayor a 64.94 años.

Ho₃: La proporción de pacientes con obesidad entre los pacientes con dolor crónico de rodilla post operados de ATR es igual o menor al 57.58%.

Ha₃: La proporción de pacientes con obesidad entre los pacientes con dolor crónico de rodilla post operados de ATR es mayor al 57.58%.

Ho₄: La media de la escala de calificación numérica del dolor entre los pacientes con dolor crónico es igual o menor a 5.

Ha4: La media de la escala de calificación numérica del dolor entre los pacientes con dolor crónico es mayor a 5.

V. Objetivos

General

Determinar si la obesidad y la edad son factores de riesgo para el dolor crónico en pacientes post operados de artroplastia total de rodilla en el OOAD Querétaro, en 2024.

Específicos

1. Determinar el sexo que más frecuentemente presenta dolor crónico de rodilla.
2. Determinar la media de la edad de los pacientes con dolor crónico de rodilla post operados de ATR.
3. Determinar la proporción de pacientes con obesidad entre los pacientes con dolor crónico de rodilla post operados de ATR.
4. Determinar la media de la escala de calificación numérica del dolor entre los pacientes con dolor crónico.

VI. Material y métodos

Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional, longitudinal, retrolectivo, de casos y controles, mediante revisión de expedientes de pacientes con dolor (casos) y sin dolor (controles), pareados 1:1 por sexo, grupo de edad y grado de obesidad de acuerdo con la OMS.

Lugar donde se realizó el estudio

Servicio de consulta externa de traumatología y ortopedia del HGR 2 y HGR 1 del IMSS, OOAD Querétaro.

Temporalidad

Del primero de julio al 31 de diciembre de 2024.

Unidades de estudio

Expedientes de derechohabientes intervenidos por ATR.

Criterios de selección

De los casos:

Criterios de inclusión:

- Expedientes de pacientes derechohabientes del IMSS, operados de ATR en el HGR 2 y HGR 1 que, además, cumplieron con las siguientes características:
- Presencia de dolor persistente en la extremidad operada, mínimo hasta los 3 meses tras la intervención.
- Que hayan acudido a consultas subsecuentes en traumatología y ortopedia al mes, a los 3 meses tras la intervención.
- Pacientes de 18 años de edad en adelante.
- De cualquier sexo.
- Que sea la primera ATR que se les realice en la extremidad afectada.

De exclusión:

Expedientes de:

- Pacientes que no contaran con todas las variables de estudio.
- Mujeres embarazadas o en puerperio.
- Pacientes con fibromialgia, artritis reumatoide o alguna otra patología autoinmune.
- Pacientes con cualquier tipo de cáncer activo.
- Pacientes hospitalizados.
- Pacientes con infección de sitio quirúrgico.
- Pacientes con fracaso de la artroplastia debido a factores mecánicos de la prótesis.

Criterios de eliminación:

Pacientes que no acudieron a alguna de las consultas de seguimiento al mes, a los 3 meses tras la cirugía.

Pacientes que fallecieron durante el periodo de estudio.

De los controles:**Criterios de inclusión:**

- Expedientes de pacientes derechohabientes del IMSS, operados de ATR en el HGR 2 y HGR 1, que además cumplieron con las siguientes características:
- Ausencia de dolor persistente en la extremidad operada.
- Que hayan acudido a consultas subsecuentes en traumatología y ortopedia al mes, a los 3 meses tras la intervención.
- Edad de 18 años de edad en adelante.

- De cualquier sexo.
- Que haya sido la primera ATR que se les realizó en la extremidad afectada.

De exclusión:

Expedientes de:

- Pacientes que no contaron con todas las variables de estudio.
- Mujeres embarazadas o en puerperio.
- Pacientes con fibromialgia, artritis reumatoide o alguna otra patología autoinmune.
- Pacientes con cualquier tipo de cáncer activo.
- Pacientes hospitalizados.
- Pacientes con infección de sitio quirúrgico.
- Pacientes con fracaso de la artroplastia debido a factores mecánicos de la prótesis.

Criterios de eliminación:

Pacientes que no acudieron a alguna de las consultas de seguimiento a los 3 meses tras la cirugía.

Pacientes que fallecieron durante el periodo de estudio.

Tamaño de la muestra

Se utilizó la fórmula de tamaño de muestra para estudios de casos y controles, como se desglosa a continuación:

$$n = \frac{\left[Z_{\alpha} \sqrt{\left(1 + \frac{1}{c}\right) p' q'} + Z_{\beta} \sqrt{p_1 q_1 + \frac{p_0 q_0}{c}} \right]^2}{(p_1 - p_0)^2}$$

Donde:

Z_{α} : nivel de confianza con el cual se trabaja, para una zona de rechazo de la hipótesis nula = 1.64

Z_{β} : determina el poder de la prueba = 0.84

c : es la relación entre casos y controles, que en este caso es = 1

p_1 : es la proporción de sujetos expuestos del total de casos, de acuerdo con la hipótesis (expuestos a obesidad) = 0.44

p_0 : es la proporción de sujetos expuestos del total de controles, de acuerdo con la hipótesis (expuestos a obesidad) = 0.5758

q_0 : se calcula como $1 - p_0 = 0.56$

p' : se calcula como $p' = \frac{p_1 + c p_0}{1 + c} = \frac{0.44 + 1 * 0.5758}{1 + 1} = 0.5079$

q' : se calcula como $1 - p' = 0.4921$

Entonces, al sustituir los datos en la fórmula, se obtuvo lo siguiente:

$$n = \frac{\left[1.64 \sqrt{\left(1 + \frac{1}{1}\right) 0.5079 * 0.4921} + 0.84 \sqrt{0.44 * 0.56 + \frac{0.5758 * 0.4242}{1}} \right]^2}{(0.44 - 0.5758)^2}$$

$$n = 165.66$$

El número total de pacientes que se calculó incluir en el estudio fue de 166 casos y 166 controles (un control por cada caso).

Variables del estudio

Variables dependientes

Dolor crónico en pacientes post operados de artroplastia total de rodilla.

Variables independientes

1. Sexo
2. Edad
3. Obesidad
4. Grado de obesidad.
5. Grado de dolor.

Tabla 2 Operacionalización de variables

Variable dependiente					
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y escala de medición	Pruebas estadísticas	Indicador
Dolor crónico en pacientes post operados de artroplastia total de rodilla	Dolor en la rodilla que persiste durante 3 o más meses después de la ATR, excluyendo otras causas como infección, fracaso quirúrgico, recurrencia de malignidad, etc.	Se obtuvo esta variable de las notas médicas de la consulta externa de traumatología y ortopedia, en las cuales se reporte la presencia de dolor en la rodilla del paciente que ha durado 3 o más meses	Cualitativa, nominal, dicotómica	Porcentajes	1. Sí 2. No

		después de haber realizado la artroplastia.			
Variables independientes					
1. Sexo	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan a los individuos de una especie, dividiéndolos en masculinos y femeninos.	Se identificó esta variable del agregado médico registrado en el expediente electrónico del paciente.	Cualitativa, nominal dicotómica.	Porcentajes.	1. Masculino. 2. Femenino.
2. Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento hasta la actualidad.	Se obtuvo esta variable de la resta de la fecha de la consulta en que se le detecta dolor crónico menos su fecha de nacimiento.	Cuantitativa discreta	Media Desviación estándar. Mínimo, máximo.	Número entero en años.
3. Obesidad	Enfermedad crónica caracterizada por una acumulación excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. De acuerdo con la OMS se define obesidad con un IMC igual o superior a 30 kg/m ² en adultos.	Se obtuvo esta variable mediante el cálculo del IMC de los participantes, cuya fórmula es: $\frac{\text{Peso en Kg}}{(\text{Estatura en m})^2}$ La respuesta fue solo si existe obesidad o no, considerando valores iguales o superiores a	Cuantitativa	Porcentajes.	Sí (IMC < 30) No (IMC ≥ 30)

		30 kg/m ² como obesidad y valores menores, no serán obesidad.			
4. Grado de obesidad	De acuerdo con criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se considera que una persona tiene sobrepeso cuando su IMC está entre 25.0 y 29.9; se considera obesidad grado I cuando el IMC está entre 30.0 y 34.9; obesidad grado II cuando el IMC está entre 35.0 y 39.9, y obesidad grado III cuando el IMC es igual o mayor a 40.	Se obtuvo esta variable del cálculo del IMC de los participantes, con la fórmula antes descrita.	Cualitativa ordinal	Porcentajes	Obesidad grado I. Obesidad grado II. Obesidad grado III.
5. Grado de dolor	Medida de la intensidad del dolor que percibe una persona.	Se obtuvo esta variable de las notas médicas del participante en donde se registre con la escala numérica de calificación del dolor (NRS) la cual va desde 0 ("ningún dolor") hasta 10 ("el peor dolor posible").	Cuantitativa discreta.	Media Desviación estándar Mínimo Máximo	Valores enteros del 1 al 10.

Tipo de muestreo

Se realizó un muestreo probabilístico de tipo aleatorio simple, en el que todos los miembros de la población de pacientes que fueron intervenidos en el HGR 2 y HGR 1, por ATR y que presentaron dolor crónico, tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados y se eligió la muestra al azar.

Los controles se emparejaron por sexo 1:1.

Técnicas e instrumentos

Se utilizó una hoja de recolección de datos foliada para su adecuada identificación, que contenía un cuestionario de las variables antes descritas.

Procedimientos

1. Elaboración del protocolo de investigación,
2. Se sometió el protocolo a evaluación por los comités de ética e investigación en salud de nivel local.
3. Elección de los casos: una vez autorizado por los comités de ética y de investigación en salud, se acudió al servicio de consulta externa de traumatología y ortopedia del HGR 2 y HGR 1, donde previa autorización del personal correspondiente, se identificó por medio de sus censos y/o plataformas electrónicas, los registros de pacientes a quienes se les realizó una ATR en ambos hospitales durante el periodo de estudio (1° de julio al 31 de diciembre de 2024) y que cumplieron con los criterios de inclusión para los casos.
4. Elección de los controles: se seleccionó un control por cada caso, emparejándolos por grupo de edad, sexo y grado de obesidad.
5. Se revisaron expedientes de los participantes.
6. Se recolectaron datos a través del formato diseñado para ello (ver en anexos: "Hoja de recolección de datos").
7. Se registró la información obtenida a una base de datos de Microsoft Excel.

8. Se realizó el análisis estadístico con el programa IBM SPSS Statistics 25.0.0.0
9. Se emitieron resultados.
10. Se redactó la discusión y las conclusiones del estudio.

Análisis estadístico

La información obtenida se registró en una base de datos de Microsoft Excel y el análisis estadístico se realizó con el programa IBM SPSS Statistics 26.0.0.0.

- La hipótesis nula fue aceptada o rechazada con una significancia de $p < 0.05$ y un nivel de confianza del 95%,
- Análisis descriptivo:
 - Variables cualitativas: se utilizaron frecuencias y proporciones.
 - Variables cuantitativas: medidas de tendencia central como medias o medianas, rangos y medidas de dispersión como desviación estándar.
- Análisis inferencial:
 - Prueba de asociación: cálculo de *Odds ratio*.

Consideraciones éticas

Esta investigación consideró los aspectos éticos de la declaración de Helsinki en su última modificación en 2024, apegándose a lo señalado en los principios generales, los riesgos, costos y beneficios; los requisitos científicos y protocolos de investigación; los comités de investigación; la privacidad y confidencialidad; así como en el consentimiento informado.

De la misma manera, se consideraron los Principios Básicos Éticos señalados en el informe Belmont (1979) que sustentan toda la investigación con sujetos humanos: respeto por las personas, beneficencia y justicia.

Todos los procedimientos se llevaron a cabo de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud (7 de febrero de 1984, última reforma DOF- 22-11-2021), en su título quinto, Investigación para la Salud, Capítulo único, artículos 96, 100 y 101.

Con base en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (6 de enero de 1987, última reforma publicada DOF 02-04-2014), en su Título Segundo, “De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos”, Capítulo I “Disposiciones Comunes”, Artículo 17, esta investigación se clasificó en la categoría I: Investigación sin riesgo, ya que fue un estudio que empleó técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participen en el estudio. Se realizó revisión de expedientes clínicos en los que se identificó al paciente únicamente para obtener las variables de estudio, pero sus datos de identificación se borraron tras haber recolectado los datos y no fueron ni serán usados para difusión ni publicación alguna. Tampoco se trataron aspectos sensitivos de su conducta.

Principios éticos considerados para este protocolo:

1. Respeto a la autonomía: este principio se respetó, dado que la presente investigación utilizó información exclusivamente de revisión de

expedientes, es decir, no se manipuló ninguna decisión diagnóstica, ni terapéutica que implicara que el paciente eligiera participar o no. La concreción más evidente de este principio fue la figura de la solicitud de excepción de la carta de consentimiento informado” (ver en anexos “Solicitud de excepción de la carta de consentimiento informado”).

2. No maleficencia: este principio se fundamenta en la prohibición de producir, intencionada o imprudentemente, daño a otros, con un mayor nivel de exigencia que el de la obligación a proporcionar un bien. Lo anterior se respetó, toda vez que esta investigación no perjudicó de ninguna manera a los participantes ya que se utilizó información recabada de datos de los expedientes clínicos electrónicos y, consecuentemente, no hubo manera de generar daño alguno.

3. Beneficencia: este principio se trata del núcleo constitutivo de la práctica médica, la consecución de un beneficio, en términos de salud, para quienes acuden solicitando asistencia sanitaria y hace que se deban valorar en cada caso los equilibrios entre beneficios y riesgos potenciales ante cualquier intervención biomédica. En este sentido, la presente investigación acarreará un beneficio futuro para la prevención de dolor crónico de pacientes que reciban intervención quirúrgica mediante artroplastia total de rodilla, dado que los resultados finales que se obtengan pueden ser de utilidad para los tomadores de decisiones para la salud de la población que se atiende en el HGR 2 y HGR 1 del IMSS, Querétaro.

4. Justicia: la conciencia de que todos los seres humanos son iguales en dignidad y derechos hace que, en cada intervención sanitaria, debamos tener claro que ante situaciones iguales actuaremos de una forma similar, y lo haremos de forma diferente ante situaciones distintas, manteniendo siempre abiertas las

posibilidades de los demás seres humanos. Dado lo anterior, se respetó este principio ya que la investigación no involucró intervenciones sanitarias.

Confidencialidad

En todo momento se conservó la privacidad de los datos de identificación del paciente. Para la recolección de datos, inicialmente se identificó al participante únicamente para obtener las variables de estudio, pero después sus datos de identificación se borraron tras haber realizado la recolección de información y no fueron ni serán usados para publicación ni difusión alguna.

Para la difusión de resultados del proyecto de investigación no se utilizaron nombres ni apellidos de los participantes; en ningún momento se registró la identidad de los pacientes en las publicaciones o presentaciones que derivaron del estudio.

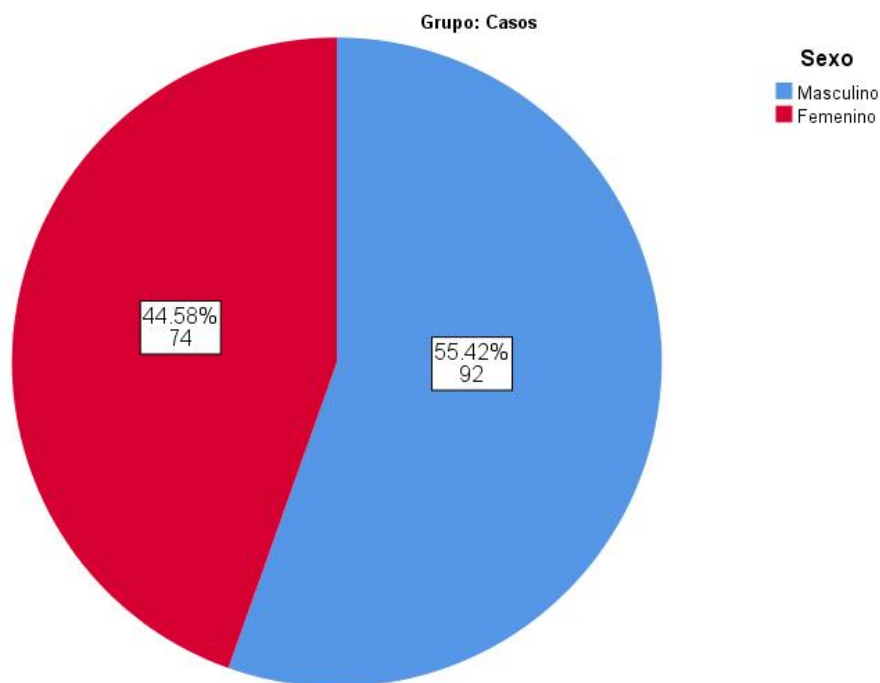
Resguardo de la información

Una vez reunida la información en los instrumentos de recolección de datos, se resguardó en la Coordinación de Educación e Investigación del Hospital General Regional Número 2 del IMSS, Querétaro, ubicado en Circuito Universidades 2da Etapa Km 1 S/n El Marqués, Col. La Pradera, El Marqués, C.P. 76269.

VII. Resultados

Se estudiaron 2 grupos de 166 pacientes cada uno, todos post operados de artroplastia total de rodilla. El primer grupo correspondió a casos de pacientes con dolor crónico de rodilla y el segundo se conformó por pacientes sin esta afección. De todos los participantes incluidos (332), se encontró que el dolor crónico fue más frecuente en el sexo masculino, que representó el 55.4%, mientras que el 44.6% fue femenino (ver tabla 3 y gráfica 1).

Gráfica 1 Distribución del sexo



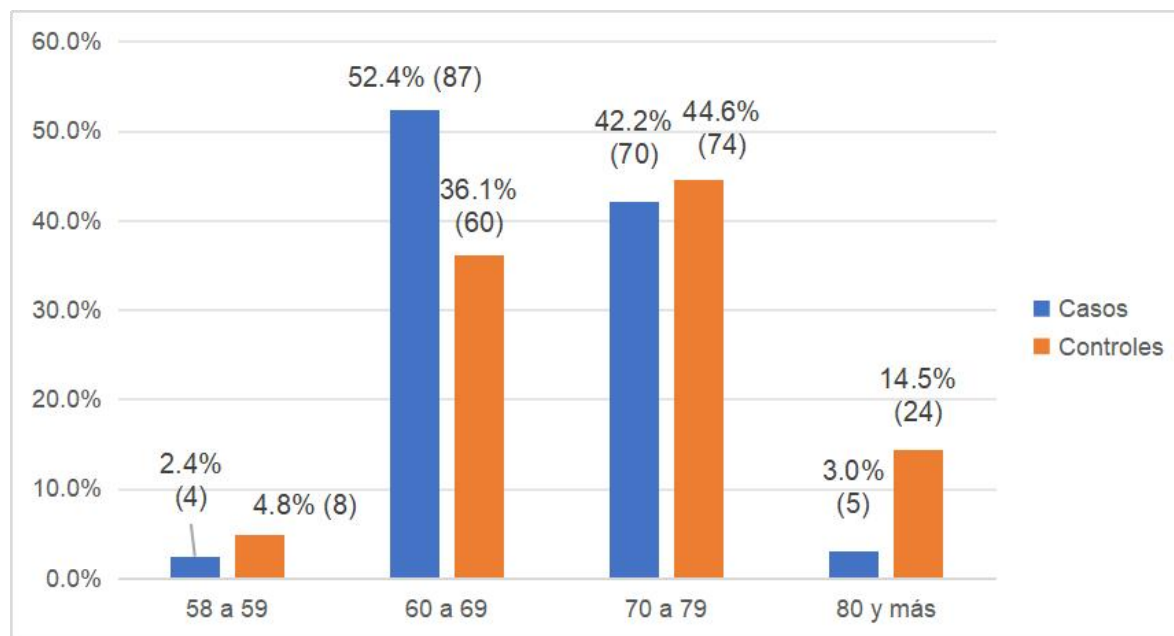
Fuente: expedientes de pacientes sometidos a ATR en el HGR 1 y HGR 2, Querétaro.

La edad media de los casos fue de 68.84 ± 5.98 y de los controles fue de 71.64 ± 7.66 (ver tabla 3).

En cuanto a los grupos de edad, en los casos se distribuyó de la siguiente manera: 58 y 59 años, 2.4% (4); 60 a 69, 52.4% (87); 70 a 79, 42.2% (70) y mayores de 80, 3% (5). En cambio, en los controles, la edad se distribuyó de la siguiente manera:

58 y 59 años, 4.8% (8); 60 a 69, 36.1% (60); 70 a 79, 44.6% (74) y mayores de 80 14.5% (24) (ver gráfica 2, tabla 3).

Gráfica 2 Distribución de la edad

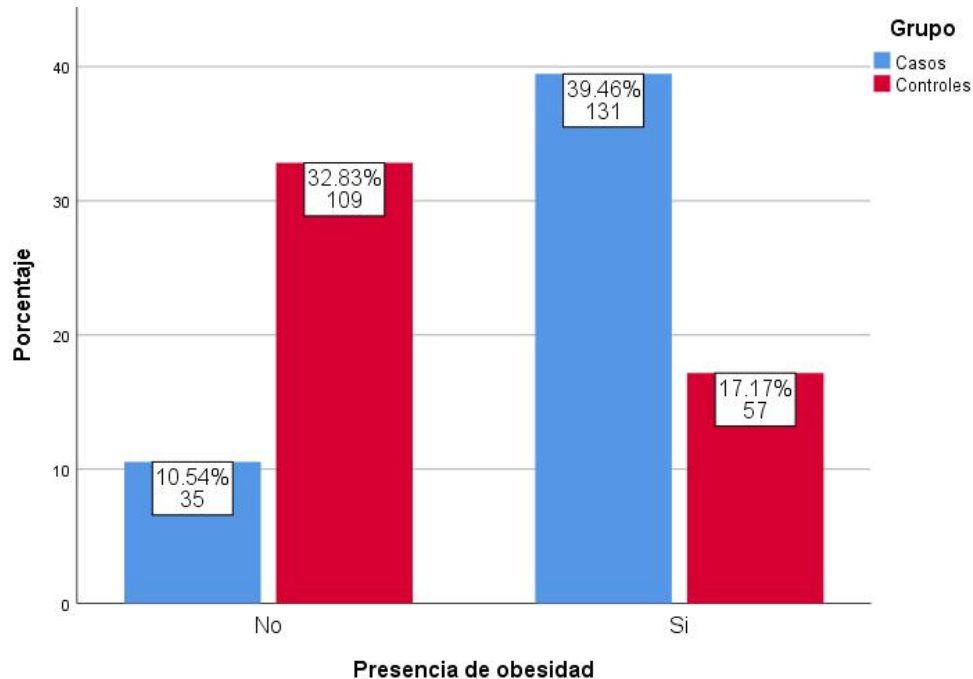


Fuente: expedientes de pacientes sometidos a ATR en el HGR 1 y HGR2, Querétaro.

En lo que respecta al IMC, el promedio en los casos fue de $33.07 \pm 4.08 \text{ Kg/m}^2$ y en los controles fue de $28.91 \pm 2.69 \text{ Kg/m}^2$ (ver tabla 3).

Se observó además que, entre los casos, el 39.46% (131) tenía obesidad y en los controles solo tenía obesidad el 12.17% (57) (ver gráfica 3).

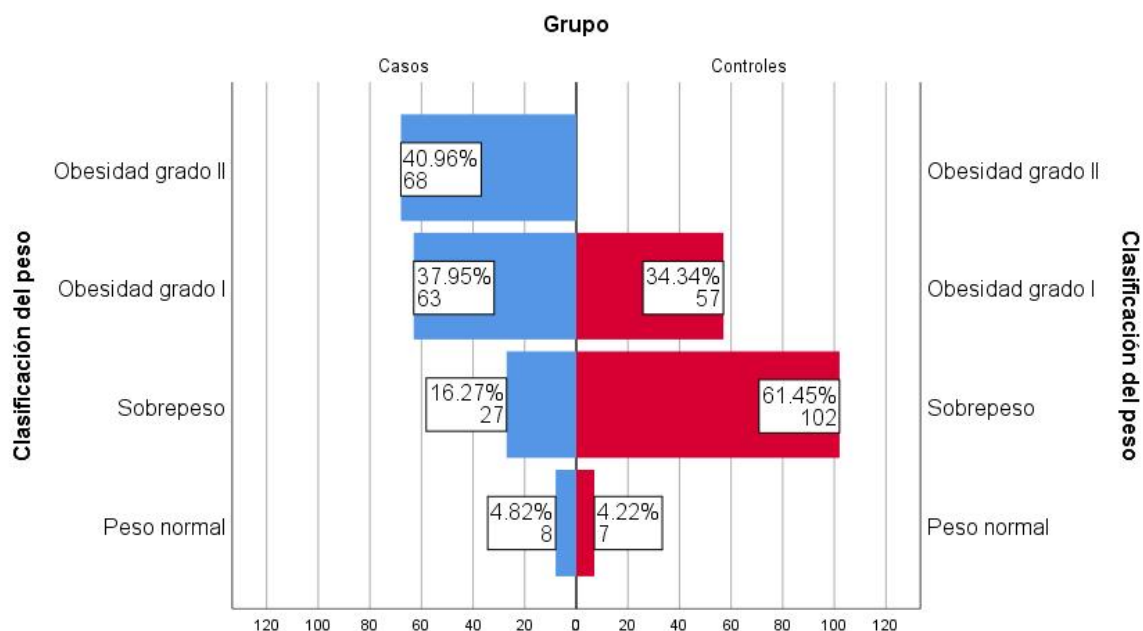
Gráfica 3 Frecuencia de obesidad



Fuente: expedientes de pacientes sometidos a ATR en el HGR 1 y HGR2, Querétaro.

Al analizar por grupos la distribución del peso de acuerdo con el IMC, se observó que el 40.96% (68) de los casos se catalogó con obesidad grado II, el 37.95% (63) tenía obesidad grado I, sobrepeso representó el 16.27% (27) y el peso normal fue el 4.82% (8). En cambio, en los controles, el 61.45% (102) tenía sobrepeso, el 34.34% (57) obesidad grado I y en peso normal había un 4.22% (7) (ver gráfica 4).

Gráfica 4 Clasificación del peso de acuerdo con el IMC

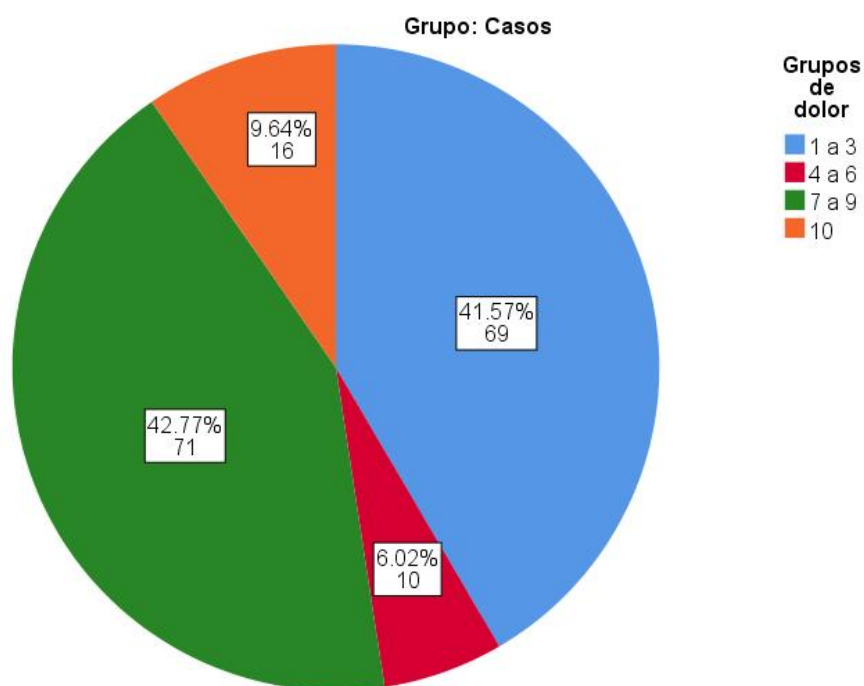


Fuente: expedientes de pacientes sometidos a ATR en el HGR 1 y HGR2, Querétaro.

En cuanto a la calificación del dolor de acuerdo con la Escala Visual Análoga (EVA), la calificación media de los casos fue de 6 ± 4 puntos (ver tabla 3).

Al clasificar por grupos dicho puntaje, se observó que el 42.8% (71) tenían un nivel de dolor entre 7 y 9 puntos; el 41.6% (69) tenían entre 1 y 3 puntos y el 6% (10) tenía entre 4 y 6 puntos (ver gráfica 5).

Gráfica 5 Clasificación del dolor de acuerdo con la escala visual análoga



Fuente: expedientes de pacientes sometidos a ATR en el HGR 1 y HGR2, Querétaro.

Tabla 3 Descripción de los resultados globales

		Casos				Controles			
		n	%	Media	Desviación estándar	n	%	Media	Desviación estándar
Sexo	Masculino	92	55.4%			92	55.4%		
	Femenino	74	44.6%			74	44.6%		
Edad				68.84	5.98			71.64	7.66
Grupo de edad	58 y 59	4	2.4%			8	4.8%		
	60 a 69	87	52.4%			60	36.1%		
	70 a 79	70	42.2%			74	44.6%		
	80 y más	5	3.0%			24	14.5%		
IMC				33.07	4.08			28.91	2.69
Presencia de obesidad	No	99	59.6%			109	65.7%		
	Si	67	40.4%			57	34.3%		
Clasificación del peso	Obesidad grado I	59	35.5%			57	34.3%		
	Obesidad grado II	8	4.8%			0	0.0%		
	Peso normal	10	6.0%			7	4.2%		
	Sobrepeso	89	53.6%			102	61.4%		
Calificación de dolor				6	4				
Grupos de dolor	1 a 3	69	41.6%						
	4 a 6	10	6.0%						
	7 a 9	71	42.8%						
	10	16	9.6%						

Fuente: expedientes de pacientes sometidos a ATR en el HGR 1 y HGR2, Querétaro.

Para el análisis inferencial se calculó Odds Ratio (OR). Se encontró que tener edad entre 60 a 69 años se asoció con padecer dolor crónico tras una ATR (OR 1.94, IC 95% 1.25 – 3.02) (ver tabla 4).

Tabla 4 OR para edad y dolor crónico

Variable	OR	Intervalo de confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Edad de 58 a 59 años	0.49	0.14	1.65
Edad de 60 a 69 años	1.95	1.25	3.02
Edad de 70 a 79 años	0.91	0.59	1.40
Edad de 80 y más	0.18	0.07	0.50

Fuente: expedientes de pacientes sometidos a ATR en el HGR 1 y HGR2, Querétaro.

En lo que respecta al peso, se encontró que los pacientes con sobrepeso no se asociaron con padecer dolor crónico tras una ATR, pues se encontró un OR de 0.12 (IC 95% 0.073 – 0.20). En cambio, padecer obesidad grado I se asoció con tener dolor crónico, con un OR de 1.17 (IC 95% 0.74 – 1.83) y padecer obesidad grado II elevó el riesgo de tener dolor crónico, con un OR de 2.69 (IC 95% 2.30 - 3.15) (ver tabla 5).

Tabla 5 OR para obesidad y dolor crónico

	OR	Intervalo de confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Sobrepeso	0.12	0.073	0.20
Obesidad grado I	1.17	0.74	1.83
Obesidad grado II	2.69	2.30	3.15

Fuente: expedientes de pacientes sometidos a ATR en el HGR 1 y HGR2, Querétaro.

VIII. Discusión

La edad y la obesidad han sido estudiadas como características que desencadenan OA de rodilla, sin embargo, existen menos estudios acerca de si estos mismos factores influyen también en la presencia de resultados adversos para los pacientes que son sometidos a una ATR.

En la presente investigación se encontró que entre los pacientes intervenidos por ATR en el HGR 1 y HGR 2 de Querétaro, el dolor crónico de rodilla fue más frecuente en el sexo masculino, que representó el 55.4%, mientras que el 44.6% fue femenino.

Pérez-García CK y colaboradores reportaron que, en un Hospital de tercer nivel de atención del ISSSTE en CDMX, de 32 pacientes estudiados, el 44% tuvo dolor crónico de rodilla después de una ATR y, de ellos, el sexo que predominó fue el masculino, representando el 56%.¹⁹

En el presente estudio, se encontró que la edad media de los pacientes con dolor crónico fue de 66.15 ± 6.85 . Por otra parte, Pérez-García CK y colaboradores reportaron en su población estudiada una edad media de 64.94 ± 7.66 años.¹⁹

En lo que respecta al IMC de la población estudiada en esta tesis, los casos con dolor crónico tuvieron una media de 33.07 ± 4.08 Kg/m² y en los controles fue de 28.91 ± 2.69 Kg/m².

En un estudio realizado en un Hospital de Traumatología y Ortopedia en Nuevo León, de 266 participantes que habían sido sometidos a una ATR observaron que el 51.9% tenía un IMC superior a 30 kg/m².¹⁸

En cuanto a la calificación del dolor de acuerdo con la Escala Visual Análoga (EVA), en esta investigación se halló una calificación media de los casos fue de 6 ± 4 puntos. Charles-Lozoya S y colaboradores reportaron que en una población de Monterrey las personas con obesidad tenían una calificación más elevada de dolor crónico de rodilla después de una ATR.¹⁸

En esta tesis se encontró que tener edad entre 60 a 69 años se asoció con padecer dolor crónico tras una ATR (OR 5.51, IC 95% 3.22 – 5.78). También el

grupo de edad de 70 a 79 años se asoció con tener dolor crónico con un OR de 3.32 (IC 95% 1.91 – 5.78).

Un metaanálisis llevado a cabo en Canadá entre pacientes sometidos a ATR demostró que había un mayor riesgo de dolor persistente en aquellos que eran más jóvenes.¹⁷

En lo que respecta al peso, se encontró en la presente investigación que padecer obesidad grado I se asoció con tener dolor crónico, con un OR de 1.17 (IC 95% 0.74 – 1.83) y padecer obesidad grado II tenía un riesgo mayor de padecer dolor crónico, con un OR de 2.69 (IC 95% 2.30 - 3.15). Contrario a estos hallazgos, en el metaanálisis llevado a cabo en Canadá no se encontró asociación del dolor crónico después de una ATR con el IMC.¹⁷

Por otra parte, Charles-Lozoya S reportó que en Monterrey las personas con obesidad presentaron una calificación más elevada de dolor.¹⁸

IX. Conclusiones

Los hallazgos de esta investigación realizada entre población derechohabiente que fue intervenida con una ATR, en el HGR 1 y HGR 2 de Querétaro, indicaron una fuerte asociación entre la edad y padecer dolor crónico después de una ATR. El grupo etario de 60 a 69 años tuvo un OR de 5.51, (IC 95% 3.22 – 5.78) y el de 70 a 79 años se asoció tuvo un OR de 3.32 (IC 95% 1.91 – 5.78).

Asimismo, se encontró que padecer obesidad grado I se asoció con tener dolor crónico, con un OR de 1.17 (IC 95% 0.74 – 1.83) y padecer obesidad grado II indicó un riesgo mayor de padecer dolor crónico, con un OR de 2.69 (IC 95% 2.30 - 3.15).

Tanto la obesidad como el dolor crónico son conocidos como graves problemas de salud pública a nivel mundial. Ambos padecimientos coexisten de manera frecuente y tienen efectos negativos mutuos. La presente investigación sugiere que los pacientes con obesidad tienen un mayor riesgo de padecer dolor crónico después de una ATR. Dado que este factor es modificable, resulta crucial su identificación temprana para implementar acciones de prevención previo a la cirugía y así mejorar los resultados postquirúrgicos.

En cuanto a la edad, que es un factor que no se puede modificar, resulta indispensable considerar otras variables que suelen acompañar a la población que supera los 60 años de edad, por lo que estos hallazgos sientan las bases de una línea de investigación sobre más variables que se asocien con el dolor crónico postquirúrgico en pacientes sometidos a ATR.

X. Propuestas

Derivado de los hallazgos en la presente investigación, se realizan las siguientes sugerencias:

- Promover la reducción de peso en los pacientes con obesidad grado I y II que serán sometidos a una ATR, para reducir la probabilidad de padecer dolor crónico.
- Considerar que los pacientes mayores de 60 años tienen mayor probabilidad de padecer dolor crónico y, dado que es un factor no modificable, se sugiere analizar otras variables que predispongan al paciente a un dolor crónico e incidir sobre ellas.
- Continuar esta línea de investigación sobre más factores de riesgo que generen dolor crónico posterior a una ATR.

XI. Bibliografía

- Arden, N. y Nevitt, M. (2006). *Osteoarthritis: epidemiology*. Mejores prácticas e investigación clínica R <https://doi.org/>
- Ashoorion, V., Sadeghirad, B., Wang, L., Noori, A., Abdar, M., Kim, Y., et al. (2023). *Factores predictivos del dolor persistente posquirúrgico tras artroplastia total de rodilla: Revisión sistemática y metaanálisis de estudios observacionales*. *Pain Medicine*, 24(4), 369–381. <https://doi.org/10.1093/pm/pnac154>
- Beswick, AD, Wylde, V., Gooberman-Hill, R., Blom, A., & Dieppe, P. (2012). *¿Qué proporción de pacientes?* *BMJ Open*, 2(1), e000435. <https://doi.org/10.1136/bmjopen>
- Burns, LC, Ritvo, SE, Ferguson, MK, Clarke, H., Seltzer, Z., & Katz, J. (2015). *La catastrofización del dolor como factor de riesgo de dolor crónico tras artroplastia total de rodilla: una revisión sistemática*. *Journal of Pain Research*, 8, 21–32. <https://doi.org/10.2147/JPR.S64730>
- Canovas, F., & Dagneaux, L. (2018). *Calidad de vida después de una artroplastia total de rodilla*. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 104(1 Suppl.), S41–S46. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2017.04.017>
- Charles-Lozoya, S., Cobos-Aguilar, H., Tamez-Montes, JC, Brizuela-Ventura, JM, Rangel-Valenzuela, JM, & García-Hernández, A. (2020). *Obesidad, depresión y factores asociados a la calidad de vida en artroplastia total de rodilla*. *Cirugía y Cirujanos*, 88(2), 143–149. <https://doi.org/10.24875/CIRU.19000989>
- Chen, L., Yao, F., Wang, T., Li, G., Chen, P., & Bulsara, M. (2020). *Fisura horizontal en la interfaz osteocondral: una característica patológica novedosa y única en p* *Anales de las Enfermedades Reumáticas*, 79(6), 811–818.
- Collins, JE, Donnell-Fink, LA, Yang, HY, Usiskin, IM, Lape, EC, Wright, J., et al. (2017). *Efecto de la obesidad en el dolor y la recuperación funcional*

- tras la artroplastia total de rodilla* . The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume, 99(21), 1812–1818. <https://doi.org/10.210>
- Cooper, C., Snow, S., McAlindon, TE, Kellingray, S., Stuart, B., Coggon, D., et al. (2000). *Factores de riesgo para la incidencia y progresión de la osteoartritis radiográfica de rodilla* . Arthritis & Rheumatism, 43(5), 995–1000. [https://doi.org/10.1002/1529-0131\(200005\)43:5<995::AID-ANR6>3.0.CO;2-1](https://doi.org/10.1002/1529-0131(200005)43:5<995::AID-ANR6>3.0.CO;2-1)
 - Dowsey, MM, Nikpour, M., Dieppe, P., & Choong, PFM (2012). *Asociaciones entre cambios radiográficos preoperatorios y resultados después de la artroplastia total de rodilla por osteoartritis* . Osteoarthritis and Cartilage, 20(10), 1095–1102. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2012.05.015>
 - Du, H., Chen, S.-L., Bao, C.-D., Wang, X.-D., Lu, Y., Gu, Y.-Y., et al. (2005). *Prevalencia y factores de riesgo de la osteoartritis de rodilla en el distrito de Huang-Pu, Shanghai, China* . Rheumatology International, 25(8), 585–590. <https://doi.org/10.1007/s00296-004-0492-7>
 - Fujisawa, T., Hattori, T., Takahashi, K., Kuboki, T., Yamashita, A., & Takigawa, M. (1999). *El estrés mecánico cíclico induce la degradación de la matriz extracelular en condrocitos cultivados mediante la expresión génica de metaloproteinasas de matriz e interleucina-1* . Journal of Biochemistry, 125(5), 966–975. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.jbchem.a022376>
 - Gooberman-Hill, R., Wylde, V., Bertram, W., Moore, AJ, Pinedo-Villanueva, R., Sanderson, E., et al. (2023). *Mejor predicción y manejo postoperatorio del dolor crónico en adultos tras una artroplastia total de rodilla: El programa de investigación multidisciplinario STAR, que incluye un ensayo clínico aleatorizado* . Programme Grants for Applied Research, 1–84. <https://doi.org/10.3310/WATM4500>
 - Grotle, M., Hagen, KB, Natvig, B., Dahl, FA, & Kvien, TK (2008). *Obesidad y osteoartritis en rodilla, cadera y/o mano: Un estudio epidemiológico en la población general con 10 años de seguimiento* . BMC Musculoskeletal Disorders, 9(1), 132. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-132>

- Guermazi, A., Hunter, DJ y Roemer, FW (2009). *Diagnóstico de la osteoartritis mediante radiografía simple y resonancia magnética: estadificación y puntuación validadas* . The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume, 91(Suppl. 1), 54–62. <https://doi.org/10.2106/JBJS.H.01385>
- Hamilton, D., Henderson, GR, Gaston, P., MacDonald, D., Howie, C., & Simpson, AHRW (2012). *Resultados comparativos de la artroplastia total de cadera y rodilla: un estudio de cohorte prospectivo* . Postgraduate Medical Journal, 88(1045), 627–631. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2011-130715>
- Hofmann, S., Seitlinger, G., Djahani, O., & Pietsch, M. (2011). *La rodilla dolorosa después de la artroplastia total de rodilla: un algoritmo diagnóstico para el análisis de fallos* . Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 19(9), 1442–1452. <https://doi.org/10.1007/s00167-011-1634-6>
- Jensen, MP, & Karoly, P. (2001). *Escalas de autoinforme y procedimientos para evaluar el dolor en adultos* . En DC Turk & R. Melzack (Eds.), Manual de evaluación del dolor (pp. 15–34). Guilford Press.
- Jensen, MP, Turner, JA, Romano, JM y Fisher, LD (1999). *Fiabilidad y validez comparativas de las medidas de intensidad del dolor crónico* . Pain, 83(2), 157–162. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(99\)00101-3](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(99)00101-3)
- King, LK, March, L., & Anandacoomarasamy, A. (2013). *Obesidad y osteoartritis* . Indian Journal of Medical Research, 138, 185–193.
- Kouki, I., Courties, A. y Sellam, J. (2022). *Artrosis de la rodilla* . EMC - Tratado de Medicina. [https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(22\)47177-7](https://doi.org/10.1016/S1636-5410(22)47177-7)
- Krebs, EE, Carey, TS y Weinberger, M. (2007). *Precisión de la escala numérica de valoración del dolor como prueba de cribado en atención primaria* . Journal of General Internal Medicine, 22(10), 1453–1458. <https://doi.org/10.1007/s11606-007-0321-2>
- Lacey, RJ, Thomas, E., Duncan, RC, & Peat, G. (2008). *Diferencias de género en la osteoartritis radiográfica sintomática de rodilla en el Estudio de Evaluación Clínica de la Rodilla CAS(K): Un estudio prospectivo en la*

población general . BMC Musculoskeletal Disorders, 9(1), 82.
<https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-82>

- Lewis, GN, Rice, DA, McNair, PJ, & Kluger, M. (2015). *Predictores del dolor persistente después de la artroplastia total de rodilla: una revisión sistemática y metaanálisis* . British Journal of Anaesthesia, 114(4), 551–561.
<https://doi.org/10.1093/bja/aeu441>
- Li, J., Guan, T., Zhai, Y., & Zhang, Y. (2024). *Factores de riesgo de dolor crónico postoperatorio tras artroplastia total de rodilla: una revisión sistemática* . Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 19(1), 320.
<https://doi.org/10.1186/s13018-024-04778-w>
- Lin, PM, Chen, C.-TC, & Torzilli, PA (2004). *Aumento de la estromelisin-1 (MMP-3), degradación de proteoglicanos (3B3 y 7D4) y daño del colágeno en el cartílago articular lesionado por carga cíclica* . Osteoarthritis and Cartilage, 12(6), 485–496. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2004.02.012>
- Lundblad, H., Kreicbergs, A., & Jansson, KA (2008). *Predicción del dolor persistente después de una artroplastia total de rodilla por osteoartritis* . The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume, 90(2), 166–171.
<https://doi.org/10.1302/0301-620X.90B2.19640>
- Mandalia, V., Eyres, K., Schranz, P., & Toms, AD (2008). *Evaluación de pacientes con reemplazo total de rodilla doloroso* . The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume, 90(3), 265–271. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.90B3.20140>
- Man, GS, & Mologhianu, G. (2014). *Patogénesis de la osteoartritis: un proceso complejo que involucra toda la articulación* . Journal of Medicine and Life, 7(1), 37–41.
- Mora, JC, Przkora, R., & Cruz-Almeida, Y. (2018). *Osteoartritis de rodilla: fisiopatología y modalidades de tratamiento actuales* . Journal of Pain Research, 11, 2189–2196. <https://doi.org/10.2147/JPR.S154002>
- Consejo Nacional Farmacéutico y Comisión Conjunta de Acreditación de Organizaciones de Atención Médica. (2001). *Dolor: Conocimientos actuales sobre evaluación, manejo y tratamientos* . Consejo Nacional Farmacéutico.

- Núñez-Cortés, R., Chamorro, C., Ortega-Palavecinos, M., Mattar, G., Paredes, O., Besoain-Saldaña, Á., et al. (2019). *Determinantes sociales asociados al dolor crónico tras artroplastia total de rodilla* . Ortopedia Internacional, 43(12), 2767–2771. <https://doi.org/10.1007/s00264-019-04370-6>
- Pérez-García, CK, Antonio-Romero, CE, De Santiago-Esquivel, LA, Carrillo-Sánchez, AM, & Cortés-Cerda, R. (2021). *Asociación entre el dolor anterior postquirúrgico y la reproducción inadecuada de la línea articular postquirúrgica en artroplastia primaria de rodilla* . Acta Médica Grupo Ángeles, 19(1), 57–60. <https://doi.org/10.35366/98571>
- Rai, MF y Sandell, LJ (2011). *Mediadores inflamatorios: Rastreo de vínculos entre la obesidad y la osteoartritis* . Critical Reviews in Eukaryotic Gene Expression, 21(2), 131–142. <https://doi.org/10.1615/CritRevEukarGeneExpr.v21.i2.30>
- Rudasill, S., Dattilo, JR, Liu, J., Clements, A., Nelson, CL, & Kamath, AF (2018). *Uso de sistemas de clasificación de enfermedades para predecir el lugar de alta tras una artroplastia total de rodilla* . Knee Surgery & Related Research, 30(1), 50–57. <https://doi.org/10.5792/ksrr.17.079>
- Runhaar, J., Koes, BW, Clockaerts, S., & Bierma-Zeinstra, SMA (2011). *Una revisión sistemática sobre los cambios biomecánicos de las extremidades inferiores en individuos obesos: Un posible papel en el desarrollo de la osteoartritis* . Obesity Reviews, 12(12), 1071–1082. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00916.x>
- Schmidt, FM, Weschenfelder, J., Sander, C., Minkwitz, J., Thormann, J., Chittka, T., et al. (2015). *Citocinas inflamatorias en la obesidad general y central y efectos moduladores de la actividad física* . PLoS ONE, 10(3), e0121971. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121971>
- Schug, SA, Lavand'homme, P., Barke, A., Korwisi, B., Rief, W., Treede, R.-D., et al. (2019). *La clasificación IASP del dolor crónico para la CIE-11: Dolor crónico postoperatorio o postraumático* . Pain, 160(1), 45–52. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001413>

- Sideris, A., Malahias, M.-A., Birch, G., Zhong, H., Rotundo, V., Like, BJ, et al. (2022). *Identificación de factores de riesgo biológicos para el dolor postoperatorio persistente después de la artroplastia total de rodilla* . Regional Anesthesia and Pain Medicine, 47(3), 161–166. <https://doi.org/10.1136/rapm-2021-102953>
- Thijssen, E., van Caam, A., & van der Kraan, PM (2015). *Obesidad y osteoartritis, más que simple desgaste: Papel fundamental del tejido adiposo inflamado y la dislipidemia en la osteoartritis inducida por la obesidad* . Rheumatology, 54(4), 588–600. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keu464>
- Toms, AD, Mandalia, V., Haigh, R., & Hopwood, B. (2009). *Manejo de pacientes con reemplazo total de rodilla doloroso* . The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume, 91(2), 143–150. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.91B2.20995>
- Wang, T., & He, C. (2018). *Citocinas proinflamatorias: El vínculo entre la obesidad y la osteoartritis* . Cytokine & Growth Factor Reviews, 44, 38–50. <https://doi.org/10.1016/j.cytogfr.2018.10.002>
- Woolf, AD, y Pfleger, B. (2003). *Carga de las principales afecciones musculoesqueléticas* . Boletín de la Organización Mundial de la Salud, 81(9), 646–656.
- Wylde, V., Sayers, A., Odutola, A., Gooberman-Hill, R., Dieppe, P., & Blom, AW (2017). *Sensibilización central como determinante del beneficio de los pacientes tras la artroplastia total de cadera y rodilla* . European Journal of Pain, 21(2), 357–365. <https://doi.org/10.1002/ejp.929>
- Wylde, V., Trela-Larsen, L., Whitehouse, MR, & Blom, AW (2017). *Factores de riesgo psicosociales preoperatorios para malos resultados a 1 y 5 años después de la artroplastia total de rodilla: Estudio de cohorte de 266 pacientes* . Acta Orthopaedica, 88(5), 530–536. <https://doi.org/10.1080/17453674.2017.1334180>

- Jensen, MP, Turner, JA, Romano, JM y Fisher, LD (1999). *Fiabilidad y validez comparativas de las medidas de intensidad del dolor crónico* . Pain, 83(2), 157–162. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(99\)00101-3](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(99)00101-3)
- Lewis, GN, Rice, DA, McNair, PJ, & Kluger, M. (2015). *Predictores del dolor persistente después de la artroplastia total de rodilla: una revisión sistemática y metaanálisis* . British Journal of Anaesthesia, 114(4), 551–561. <https://doi.org/10.1093/bja/aeu441>

XII. Anexos

1. Hoja de recolección de datos
2. Excepción a la carta consentimiento informado

Hoja de recolección de datos

Instituto Mexicano del Seguro Social OOAD Querétaro Departamento de Educación e Investigación en Salud		Folio : ____
Investigador responsable: María Fernanda López Medina Médica especialista en traumatología y ortopedia. Matrícula: 98231970. Adscripción: HGR 2		Investigador principal: Dr. Bryan Ignacio Ramírez Alcázar Médico residente de traumatología y ortopedia Matrícula: 98234959. Adscripción: HGR 2
Presencia de dolor ☐ 1. Sí (Caso) 2. No (control)	Sexo ☐ 1. Masculino 2. Femenino	Edad ☐
Obesidad ☐ 1. Sí (Caso) 2. No (control)	Grado de obesidad 1. Grado I 2. Grado II 3. Grado III	Grado de dolor (del 1 al 10) ☐

Excepción a la carta de consentimiento informado



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Excepción a la carta de consentimiento informado

HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 2 QUERETARO OOAD; QUERETARO.

Lugar y Fecha: Santiago de Querétaro, Querétaro a 27 de febrero del 2025.

SOLICITUD AL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital General Regional No. 2 Querétaro que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "La Obesidad y la Edad como Factores de Riesgo para el Dolor Crónico en Pacientes Post Operados de Artroplastia Total de Rodilla en el OOAD Querétaro, en 2024", es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Presencia de dolor crónico en pacientes post operados de artroplastia total de rodilla.
- b) Sexo
- c) Edad
- d) Obesidad
- e) Grado de obesidad.
- f) Grado de dolor

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo título del protocolo propuesto cuyo propósito es producto comprometido (tesis, artículo, cartel, presentación, etc.).

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Excepción a la carta de consentimiento informado



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Excepción a la carta de consentimiento informado

Atentamente

Nombre y firma: Dra. María Fernanda López Medina
Categoría contractual: Médica especialista en traumatología y ortopedia.
Investigadora Responsable

Excepción a la carta de consentimiento informado