



BUAP

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Hospital Universitario de Puebla



“Análisis funcional de pacientes post operados de artroplastia total primaria de rodilla con isquemia versus sin isquemia durante el periodo 2022-2024 en el Hospital Universitario de Puebla”

Especialidad:

Traumatología y Ortopedia

Presenta: Dr. José Vicente Colorado Sánchez

Asesor experto: Dr. Manuel González Tovar

Asesor metodológico: Dra. María Guadalupe González González

H. Puebla de Z., a 26 de febrero de 2025.

Introducción	3
Antecedentes Generales	6
Antecedentes Específicos.....	12
Justificación	15
Planteamiento del Problema	16
Hipótesis.....	17
Objetivos.....	18
Material y Métodos	19
Selección de Muestra	20
Variables	21
Logística	34
Cronograma de Actividades	35
Bioética.....	36
Anexos	37
Bibliografía.....	45



BUAP

**BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA
SUBDIRECCION DE ENSEÑANZA, INVESTIGACION Y CAPACITACION EN SALUD**

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS

*Por este medio la Subdirección de Enseñanza, Investigación y Capacitación en Salud del Hospital Universitario de Puebla, para la evaluación de la tesis del alumno **José Vicente Colorado Sánchez**, manifiesta que después de haber revisado su tesis: **"Análisis funcional de pacientes post operados de artroplastia total primaria de rodilla con isquemia versus sin isquemia durante el periodo 2022-2024 en el Hospital Universitario de Puebla"** desarrollada bajo la dirección del **Dr. Manuel González Tovar** el asesoramiento metodológico de la **Dra. María Guadalupe González González**, el trabajo se **ACEPTA** para proceder a su impresión.*

*Al cumplir con este último requisito, usted será considerado candidato a obtener el Diploma de la Especialidad en: **Traumatología y ortopedia**.*

Emite su voto aprobatorio:



Atentamente
"Pensar bien para vivir mejor"
H. Puebla de Z., a 27 de enero 2025

Dr. Alonso Antonio Collantes Gutiérrez
Subdirectora de Enseñanza, Investigación y Capacitación en Salud
Hospital Universitario de Puebla

Dedicatoria

Esta tesis va dedicada a mis padres quienes sin su apoyo incondicional no hubiera realizado la licenciatura en medicina, a mi hermano que a pesar de la distancia nos mantenemos igual de unidos que en la infancia, a mi pareja Diana, que ha estado a mi lado en la gran mayoría del posgrado apoyándome, y a mis abuelos Vicente e Ignacio, que espero se encuentren orgullosos de estos logros.

Introducción

La osteoartrosis es el trastorno musculoesquelético más común encontrado en atención primaria. Como una enfermedad crónica está caracterizada por dolor y discapacidad física, siendo la rodilla la articulación más afectada. (Valencia, 2021).

Según la OMS, afecta al 9.6 % de los hombres y 18 % de las mujeres > 60 años. (1). La artroplastia total de rodilla es considerada como el principal tratamiento en los grados III y IV, y constituye el día de hoy el que consigue mejores resultados funcionales y de satisfacción a corto y mediano plazo. (OMS, 2020).

El uso de isquemia sigue muy arraigado en la práctica que conlleva ventajas técnico-quirúrgicas al mantener un campo operatorio más limpio y reduce el tiempo operatorio. (Valencia, 2021).

Pero se le ha asociado con complicaciones trombóticas, vasculares, nerviosas, dolor intenso en el muslo, retardo en la cicatrización de la herida, cambios hemodinámicos inherentes al proceso de isquemia y reperfusión y disminución de rangos de movilidad (Narváez, 2023)

El reemplazo articular de rodilla es el segundo procedimiento quirúrgico más realizado en nuestro hospital, dentro de la especialidad de Traumatología y Ortopedia, por ello la importancia de conocer las ventajas y desventajas que puede ofrecer una técnica sin isquemia versus con isquemia, mediante una escala funcional previo y posterior a la cirugía. (Lawrence, 2021)

Los pacientes fueron evaluados mediante la utilización de la escala WOMAC (puntuación del índice de osteoartritis Western Ontario y Macmaster (Escobar, A. 2011).

Antecedentes Generales

Rodilla

Es la articulación más grande del esqueleto humano, posee gran importancia funcional y mecánica dentro de la deambulación, incluyendo la carrera, subir y bajar escaleras.

Anatómicamente, está formada por 3 huesos: fémur, tibia y rótula, estas estructuras óseas interactúan entre sí formando dos articulaciones principales: la articulación femoropatelar (entre la rótula y el fémur) y la articulación femoro-tibial (entre la tibia y el fémur), cuyo movimiento más importante es la flexo-extensión (algunos autores incluyen también la articulación tibioperonea proximal (García et, al 2021)

La articulación se caracteriza por su gran estabilidad gracias a potentes ligamentos intraarticulares, siendo los más importantes el ligamento cruzado anterior y posterior, que actúan estabilizando la rodilla e impidiendo el desplazamiento anteroposterior de la tibia sobre el fémur, además de contar con la función de propiocepción. En los movimientos de valgo y varo se encuentran los ligamentos colaterales: el medial y el lateral (García et, al 2021)

Dentro de la estructura de la rodilla existen los meniscos: medial y lateral; que son estructuras fibrocartilaginosas con forma de semiluna y triangulares en sección transversal, dentro de sus principales funciones se encuentran la transmisión de la carga, mejora en la congruencia de las superficies articulares, distribución del líquido sinovial (Carpio, et al., 2023).

La cápsula es una membrana fibrosa, que a nivel proximal se inserta en el fémur aproximadamente 3 a 4 dedos por encima de la patela, y en su inserción distal presenta forma circular sobre el borde tibial (Carpio, et al., 2023).

El cuádriceps está formado por 4 músculos: recto anterior, vasto externo, vasto interno y el crural o vasto intermedio, los cuales comparten un tendón común de inserción distal en el polo superior de la patela y junto al tendón rotuliano, el cual se inserta del polo inferior de la rótula a la tuberosidad tibial, formando el sistema encargado del flexo extensión de la rodilla (Carpio, et al., 2023).

Gonartrosis

La artrosis es una enfermedad articular degenerativa que provoca dolor, hinchazón y rigidez, y que afecta a la capacidad de una persona para desplazarse sin limitaciones.

La artrosis afecta a toda la articulación, incluso a los tejidos que la rodean. Es más frecuente en las articulaciones de la rodilla donde se denomina gonartrosis, la cadera, la columna vertebral y la mano (Mayoral Rojals, V. 2021).

La gonartrosis (GA) es una de las principales patologías ortopédicas por las cuales acuden a consulta los pacientes de 50 años y más. Esta se caracteriza por llevar al paciente a un deterioro progresivo; su mayor repercusión es en la funcionalidad articular afectando a la marcha lo cual provoca rigidez y congelación al deambular. Por otro lado, al verse afectada esta función vital de los pacientes, su calidad de vida se ve comprometida ya que no realizan sus actividades diarias con la misma intensidad, la cual hace que tengan cambios en su vivir diario y en cómo se desarrollan en su entorno psicosocial. (Mayoral Rojals, V. 2021).

En el mundo actual, la gonartrosis representa el 80% de los casos de osteoartritis en pacientes adultos, en México, en un estudio realizado en 2005 se encontró una prevalencia de artrosis de 2.3% en población adulta.

Se han propuesto varias clasificaciones de osteoartritis, pero ninguna es particularmente importante para el tratamiento de la enfermedad en atención primaria. Estas clasificaciones incluyen la clasificación etiológica (formas primarias o idiopáticas y formas secundarias) y topográfica (localizaciones típicas y atípicas), la clasificación de Kellgren y Lawrence (repercusiones radiológicas) y la del Colegio Americano de Reumatología para la osteoartritis de mano, cadera y rodilla.

Según su repercusión radiológica, la artrosis puede clasificarse en 5 grados en la escala de Kellgren-Lawrence, que contempla el estrechamiento de la interlínea articular, la presencia de osteofitos, la esclerosis subcondral y la deformidad de los extremos óseos. (Arrigunaga,2020)

Esta forma de clasificación tiene algunas limitaciones relevantes, como la variabilidad Inter observador en la interpretación de las imágenes radiológicas, las posibles interferencias de la postura del paciente en el grado del pinzamiento en la artrosis de rodilla, o la mayor importancia atribuida a los osteofitos sobre el pinzamiento de la interlínea, cuando este último puede ser un criterio más sensible de artrosis en fases iniciales y en algunas localizaciones

La artrosis sintomática de rodilla tiene un predominio en mujeres con una relación mujer: varón de 3:1 en mayores de 60 años. Suele ser bilateral y debe pensarse en un proceso secundario cuando es unilateral (Arrigunaga,2020).

Clasificación de la artrosis según la escala de Kellgren y Lawrence

Grado	Hallazgos radiológicos
0 (normal)	Radiografía normal
1 (dudoso)	Dudoso estrechamiento de la interlínea Posibles osteofitos
2 (leve)	Posible estrechamiento de la interlínea Osteofitos
3 (moderado)	estrechamiento de la interlínea Moderada osteofitosis Esclerosis leve Posible deformidad de los extremos óseos
4 (severo)	Marcado estrechamiento de la interlínea Abundantes osteofitos Esclerosis severa Deformidad de los extremos óseos
Instituto Mexicano del Seguro Social. (s.f.). Guía de práctica clínica Diagnóstico y Tratamiento de Osteoartrosis de Rodilla.	

Artroplastia total de rodilla.

La artroplastia total de rodilla (ATR) se considera el tratamiento más común para la osteoartritis (OA) de rodilla en etapa terminal, lo que también tiene gran sentido para algunas otras indicaciones subyacentes, incluida la artritis inflamatoria, las fracturas (OA postraumática y/o deformidad), displasia y malignidad. (Castillo Espinal, L. 2022).

La ATR contemporánea ha evolucionado durante los últimos 50 años desde que se diseñó por primera vez en el Hospital de Cirugía Especial a principios de la década de 1970. Hoy en día, la demanda mundial de ATR está aumentando a un ritmo espectacular debido a la creciente prevalencia de la artritis de rodilla. Se prevé que el número de procedimientos primarios de ATR crecerá un 85% (1,26 millones de procedimientos) para 2030. (Castillo Espinal, L. 2022).

Tradicionalmente, la artroplastia ha tenido como finalidad el alivio del dolor y el aumento de la movilidad articular, con la consiguiente mejora de la limitación funcional. No obstante, la calidad de vida relacionada con la salud como parte de la valoración para la cirugía adquiere un papel fundamental, una vez que la percepción subjetiva del usuario sobre su calidad de vida está muy influida por su estado de ánimo, por su capacidad de afrontar las situaciones de crisis y por el soporte social (Castillo Espinal, L. 2022).

Isquemia

El término torniquete describe un instrumento o dispositivo empleado para reducir o detener el flujo arterial y venoso hacia una extremidad.

La historia conocida de la isquemia se remonta a la Edad Media, cuando Morel usó por primera vez un torniquete en el campo de batalla de Flandes en 1674. Desde entonces, los torniquetes se han utilizado ampliamente en el manejo pre hospitalario de los pacientes lesionados y durante cirugía. Para un cirujano, esto puede mejorar en gran medida el campo operatorio, permitiendo una mejor visualización de las estructuras anatómicas y puede limitar la pérdida de sangre intraoperatoria.

Sin embargo, los torniquetes pueden provocar morbilidad del paciente cuando se usa de manera inapropiada.(Tristán E. McMillan .2023)

La isquemia causa hemostasia, acidez e hipoxia en los tejidos de las extremidades. Se cree que estas condiciones son el mecanismo para provocar la anemia falciforme de los glóbulos rojos en individuos portadores del gen de células falciformes

Clásicamente, los cirujanos tienden a usar 250 mmHg para las extremidades superiores cirugía y 300 mmHg para cirugía de miembros inferiores. Una presión alternativa se basa en la presión sistólica del paciente, con el objetivo de una presión del manguito de 100 mmHg por encima de esta.

Implicaciones fisiológicas: El uso del torniquete provoca cambios locales debidos principalmente a la isquemia o a la presión mecánica directa. Estos cambios locales, sobre todo si se prolongan, pueden llegar a causar trastornos sistémicos, sobre todo en el momento del desinflado del torniquete y la posterior perfusión.

Como resultado de la isquemia y con el cambio a la respiración anaeróbica, las reservas de fosfato de creatina, trifosfato de adenosina y glucógeno se agotan y aumentan las concentraciones de ácido láctico y dióxido de carbono. Se ha demostrado un patrón lineal de disminución del pH después de la colocación de la isquemia, con un cambio significativo en el pH muscular después de solo 5 minutos de isquemia del torniquete muscular. (Tristán E. McMillan .2023)

Después de 50 minutos de tiempo de torniquete en el músculo durante una artroplastia total de rodilla, el pH puede caer por debajo de 6.4. Este grado de acidez se ha asociado con lesiones celulares. Además, el pH tardó entre 20 y 30 minutos en volver a la línea de base después del de retirar la isquemia. (Cárdenas Corona, O. 2023)

Las lesiones nerviosas son la complicación más común asociada con el uso de la isquemia. Esto puede dar lugar a diversos grados de deterioro funcional que suele ser temporal con recuperación funcional en la mayoría de los casos. La incidencia notificada de parálisis de las extremidades superiores es de 1:11.000 y la de parálisis de las extremidades inferiores es de 1:250.000. Cárdenas Corona, O. 2023)

Las lesiones nerviosas se atribuyen tanto a la isquemia como a la compresión directa que causan congestión microvascular, perfusión inadecuada y posterior degeneración axonal. Además, la compresión mecánica directa puede provocar lesiones cutáneas, vasculares y musculares debajo del manguito Cárdenas Corona, O. 2023)

Escala WOMAC

Las universidades de Western Ontario y McMaster diseñaron el cuestionario WOMAC en 1988 para medir la sintomatología y la discapacidad física (SyDF) percibida por la población con osteoartrosis de cadera o de rodilla mediante una entrevista personal. Este cuestionario se ha empleado en distintas poblaciones, como la meniscopatía o la osteoartrosis (ésta última es una de las más beneficiadas). Su utilidad se basa en la capacidad de evaluar cambios clínicos percibidos por el paciente en su estado de salud como resultado de una intervención. La adecuación de sus propiedades métricas se ha demostrado en una multitud de investigaciones, especialmente su sensibilidad al cambio. (Dumet Charrón, A. P 2022)

Este instrumento se ha utilizado ampliamente en estudios que evalúan la efectividad de la artroplastia total de cadera (ATC) o la artroplastia total de rodilla (ATR). Su adaptación al español se realizó en 1999 para la población con osteoartrosis de cadera y de rodilla, mientras que su validación se hizo en 2002, siendo utilizada posteriormente en numerosos estudios del ámbito español. (Dumet Charrón, A. P 2022)

La escala WOMAC se divide en 3 apartados. En el apartado A se realizan preguntas que tratan sobre cuánto DOLOR tiene el paciente, valora 5 ítems siendo el puntaje mínimo 0 y máximo 20. El apartado B valora la RIDIGEZ con 2 ítems siendo el mínimo 0 y máximo 8. El último apartado C, consta de 17 ítems, donde se evalúa la CAPACIDAD FUNCIONAL, donde el puntaje mínimo es 0 y máximo 68. (Dumet Charrón, A. P 2022)

Antecedentes Específicos

En el año 2021, Ángel López Valencia y Rafael Bustos Mora en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional de Occidente. Guadalajara, Jalisco, realizaron un estudio de tipo observacional, transversal, retrospectivo y unicéntrico durante el periodo de marzo 2017 a marzo 2020 en pacientes con gonartrosis grado III y IV y que requirieron manejo quirúrgico mediante artroplastia total de rodilla con componentes primarios; Se analizaron 75 pacientes, la edad promedio fue de 71 años, con una desviación estándar de 8.2 en un rango de 52 a 86 años, 45 fueron hombres y 30 mujeres, 46 sin uso de isquemia y 29 con, 86.66 % grado IV de artrosis, 92 % deformidad en varo. En los pacientes que se utilizó isquemia se observó un EVA mayor de 5 en 15 pacientes (51.7%), el tiempo de cirugía fue menor o igual a 150 minutos en 27 casos, sangrado post operatorio fue menor o igual a 500 cc en 27; en los que no se utilizó isquemia se observó un EVA 5 o menor en 42 (91.3 %), el tiempo de cirugía fue mayor a 150 mins en 32, se requirió transfusión sanguínea en 9. (Valencia, 2021)

Yaima Rizo Fiallo y cols en el Complejo Científico Ortopédico Internacional Frank País. La Habana, Cuba 2023; realizaron una revisión no sistemática de la literatura en bases de datos científicas como Cochrane Database of Systematic Reviews, Pubmed/Medline, EMBASE, Scopus, Web of Science, EBSCOhost, ScienceDirect, OVID y el buscador académico Google Scholar, El grupo en el cual se empleó el torniquete presentó menores pérdidas intraoperatorias ($215,7 \pm 113,7$ mL vs. $138,6 \pm 93,9$ mL, $p < 0,001$); sin embargo, las posoperatorias fueron menores en los pacientes operados sin torniquete ($180,2 \pm 117,0$ mL vs. $253,7 \pm 144,2$ mL, $p = 0.001$). En ambos grupos se observaron PST y tasa de transfusiones similares. (Aparicio et al, 2023).

JA, Gutiérrez-García y colaboradores compararon el resultado postoperatorio inmediato en el paciente sometido a artroplastía total cementada de rodilla con y sin

el uso de isquemia. Estudio observacional, transversal, retrospectivo, analítico y unicéntrico. 180 pacientes operados de artroplastía total cementada de rodilla: 120 sin isquemia, 60 con isquemia, de 2011 a 2014, edad promedio 70 años con $DE \pm 7$ años, se comparará el sangrado operatorio, diferencial de hemoglobina y dolor como criterios de resultado postoperatorio inmediato. Se excluyeron pacientes de clínica de dolor, manejo con anticoagulantes, coagulopatía previa, patología psiquiátrica, insuficientes renales o con intolerancia a AINEs. En artroplastía total cementada de rodilla sin isquemia se presenta mejor control del dolor ($p = 0.026$). El diferencial de hemoglobina y sangrado operatorio es menor cuando está asociado al uso de isquemia ($p = .008$). Se requirió transfusión sanguínea en 32.8%, sin establecer una relación entre el uso o exclusión de isquemia con relevancia estadística ($p = 0.301$). El dolor referido más común se encuentra entre 0 y 3 de EVA correspondiente a dolor leve en 62.2% de los casos. El diferencial de hemoglobina promedio se reporta en 3.7 con desviación estándar de ± 1.3 en un rango de 0 a 7.4. Existe menor dolor postoperatorio en el paciente al que no se aplica isquemia durante el procedimiento quirúrgico; hay menor sangrado y diferencial de hemoglobina con el uso de isquemia; sin embargo, esto no representa estadísticamente una diferencia en la necesidad de transfusión sanguínea. Se recomienda utilizar con cautela la isquemia y su uso queda a elección del cirujano (Gutierrez, et al., 2020)

Douglas A. Dennis y cols En un estudio prospectivo y aleatorizado se inscribieron veintiocho pacientes (edad media 62 ± 6 años; 16 hombres) sometidos a ATR bilateral el mismo día (56 extremidades inferiores). Los sujetos fueron asignados al azar para recibir una artroplastia de rodilla asistida por torniquete en una extremidad inferior, mientras que la extremidad contralateral se sometió a una artroplastia de rodilla sin el uso prolongado de torniquete. En el primer grupo, el torniquete se infló justo antes de realizar la incisión y se liberó después de la cementación; en el último grupo, no se utilizó un torniquete (10 de 28 [36%]) o se infló solo durante la cementación del componente (18 de 28 [64%]) la elección de no usar torniquete o usarlo solo durante la cementación se basó en la elección del cirujano, porque algunos cirujanos sintieron que era necesario un torniquete durante la cementación para lograr un campo quirúrgico seco para maximizar la fijación del cemento. Los

cuatro cirujanos de rodilla capacitados que participaron utilizaron un abordaje parapatelar mediano y el mismo diseño de ATR con estabilización posterior fuerza isométrica del cuádriceps, la fuerza de los isquiotibiales, la activación voluntaria del cuádriceps y el equilibrio unilateral se evaluaron preoperatoriamente, 3 semanas y 3 meses después de la artroplastia bilateral de rodilla. Se evaluaron otros factores, incluido el dolor, la amplitud de movimiento y el perímetro de las extremidades inferiores, con fines descriptivos en cada uno de estos momentos, así como en el segundo día posoperatorio. La fuerza del cuádriceps fue ligeramente menor en el grupo con torniquete en comparación con el grupo sin torniquete (diferencia entre grupos = 11,27 Nm [intervalo de confianza {IC} del 95 %, 2,33–20,20]; $p = 0,01$), y estas diferencias persistieron 3 meses después de la cirugía. (diferencia de grupo = 9,48 Nm [IC del 95 %, 0,43–18,54]; $p = 0,03$) La fuerza de los isquiotibiales no difirió entre los grupos en ningún momento ni tampoco las medidas de activación voluntaria del cuádriceps o las medidas de capacidad de equilibrio unilateral. Hubo menos pérdida de sangre intraoperatoria estimada en el grupo con torniquete (84 ± 26 ml) que en el grupo sin torniquete (156 ± 63 ml) (diferencia de grupo = -74 ml [IC del 95 %, -100 a -49]; $p < 0,001$). Sin embargo, no hubo diferencias en la pérdida total de sangre entre los grupos (diferencia de grupo = -136 ml [IC del 95 %, -318 a 45]; $p = 0,13$). (Douglas A. 2020)

H-Y. Zhao y cols en el 2020 realizan un ensayo clínico prospectivo y aleatorizado que incluyó a 180 pacientes sometidos a ATR con múltiples dosis de ácido tranexámico intravenoso. Un grupo fue tratado con un torniquete durante todo el procedimiento, el segundo grupo recibió un torniquete durante la cementación y el tercer grupo no recibió torniquete, todos los pacientes recibieron el mismo protocolo de ácido tranexámico intravenoso (20 mg/kg) antes de la incisión en la piel, y tres y seis horas después (10 mg/kg). Los pacientes sometidos a ATR con múltiples dosis de ácido tranexámico intravenoso, pero sin torniquete presentaron una menor pérdida sanguínea total y pérdida de sangre oculta, y mostraron menos reacción inflamatoria postoperatoria, menos daño muscular, menor puntuación de dolor VAS y mejor función temprana de la rodilla. Sus resultados abogan por no utilizar un torniquete durante la ATR. (Bertona, et al., 2020)

Justificación

La artroplastia total de rodilla (ATR) es una de las cirugías más exitosas en el tratamiento de la gonartrosis severa.

Por ello es importante comparar la evolución del paciente posterior al uso de isquemia en artroplastia total primaria de rodilla y las que no lo usan para determinar los beneficios existentes entre ellas.

La escala WOMAC permite valorar dolor, rigidez y capacidad funcional mediante una prueba que se puede realizar y contestar por el mismo paciente en 5 minutos.

Planteamiento del Problema

La gonartrosis es la osteoartrosis más común de las articulaciones. Cuando el manejo sintomático con analgésicos, infiltraciones, fisioterapia y la disminución de peso fracasan, el tratamiento quirúrgico basado en el reemplazo articular es el manejo de elección en pacientes con gonartrosis estadios III y IV

Los pacientes sometidos a artroplastia total primaria de rodilla en su primera consulta de revisión postquirúrgica refieren dolor en la zona del torniquete y muchas veces no en la zona del abordaje, impidiendo una mejora de los arcos de movimiento temprano.

Existen pocos estudios donde se compare pacientes sometidos a colocación de prótesis de rodilla con isquemia, versus sin isquemia, y que sean valorados con una escala funcional como es la escala WOMAC, la cual es contestada en cuestión de 5 minutos.

El uso de torniquete presenta cambios físicos y químicos en la región donde se coloca la isquemia, lo que sugeriría un beneficio en el paciente operado sin el uso de este, sin embargo, al valorarse a 3 y 6 meses del evento quirúrgico se puede determinar la evolución clínica del paciente en un periodo no agudo

Pregunta de investigación

¿Cómo influye la presencia de isquemia en el análisis funcional de los pacientes post operados de artroplastia total primaria de rodilla en el Hospital Universitario de Puebla durante el periodo 2022-2024?

Hipótesis

Hipótesis verdadera

- Pacientes sometidos a reemplazo articular de rodilla sin isquemia presentan una mayor mejoría funcional, menor dolor y rigidez que los sometidos a cirugía con isquemia.

Hipótesis nula

- Pacientes sometidos a reemplazo articular de rodilla sin isquemia presentan una igual o menor mejoría funcional, con dolor y rigidez que los sometidos a cirugía con isquemia.

Objetivos

- Objetivo General

Evaluar sintomatología y discapacidad física en pacientes con osteoartrosis de rodilla a través de la esca WOMAC que fueron tratados quirúrgicamente con prótesis total de rodilla con y sin isquemia prequirúrgica durante el periodo enero 2022 – mayo 2024

- Objetivos Específicos

Evaluar a pacientes postperados de artroplastia total primaria de rodilla con isquemia y sin isquemia

Valorar la escala WOMAC en postquirúrgico inmediato y su seguimiento hasta 6 meses con y sin isquemia.

Material y Métodos

- Tipo de estudio: Observacional, longitudinal, prospectivo, unicéntrico.
- Diseño del estudio
- Ubicación espacio temporal: febrero 2022- febrero 2024
- Estrategia de trabajo
- Muestreo
- Pacientes derechohabientes mayores de 55 años de edad sin distinción de género, con diagnóstico de Gonartrosis grado III o IV, candidatos a artroplastia total primaria de rodilla con protocolo pre quirúrgico por medio de la consulta externa, quienes a su hospitalización con previo consentimiento informado se valora con escala WOMAC y posterior a las 24 horas postquirúrgicas se revalora y su seguimiento por medio de la consulta a 6 meses de su intervención
- La aplicación de la prueba WOMAC de los pacientes es realizado por los médicos residentes del servicio de Traumatología y Ortopedia.

Selección de Muestra

Criterios de inclusión:

Pacientes con diagnóstico de gonartrosis Kellgren & Lawrence grado III y IV

Pacientes entre 60-80 años

Sin distinción de género

Pacientes derechohabientes

Pacientes que firmaron el consentimiento informado

Criterios de exclusión:

Pacientes con infección de tejidos blandos

Pacientes que no hayan firmado consentimiento informado

Criterios de eliminación:

Pacientes que sean sometidos a cambio de técnica quirúrgica

Pacientes que sufran de alguna complicación quirúrgica y que tengan que ser enviados a la Unidad de Terapia intensiva

Pacientes que no acudan a consulta de seguimiento

Muerte transoperatoria

Pacientes que no regresaron a revisión

Variables

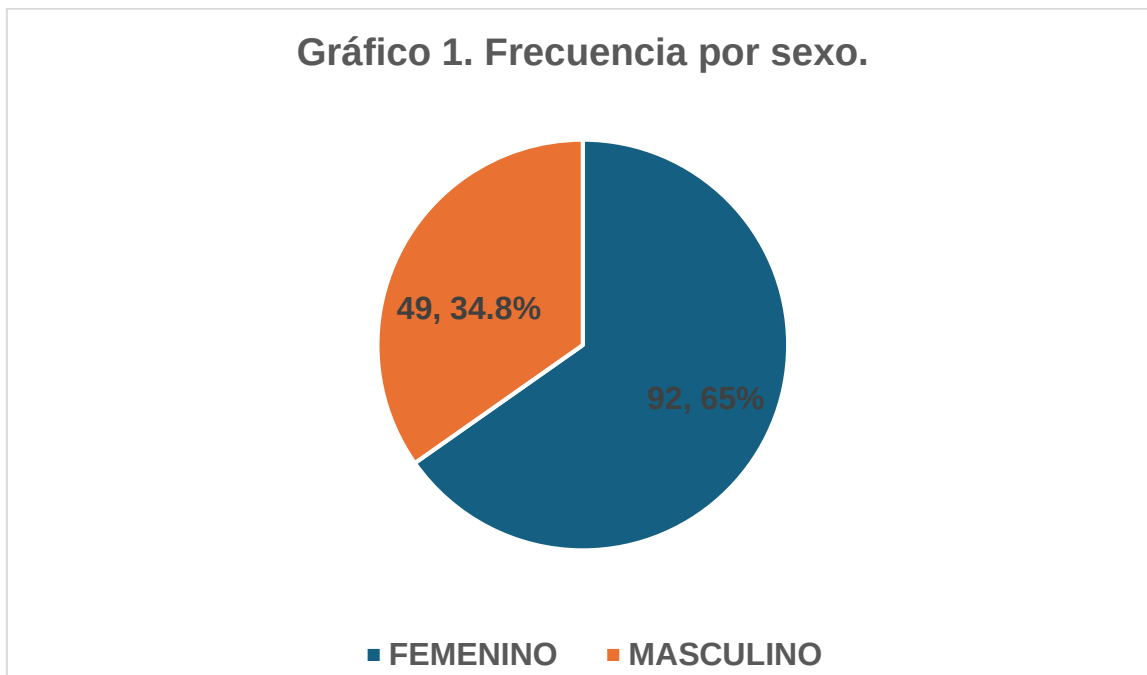
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de Medición	Tipo de variable
Edad	Tiempo que ha vivido un ser vivo, contando desde su nacimiento	A través de identificación oficial de los pacientes	Años	Cuantitativa
Género	Conjunto de características que dividen a una especie en femenino y masculino	A través de identificación oficial de los pacientes	1 masculino 2 femenino	Cualitativa
Dolor	Experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a un daño real o potencial de tejidos	Valorado por cuestionario WOMAC en 5 ítems Puntuación mínima :0 Puntuación máxima: 20	Ninguno = 0; Poco = 1; Bastante = 2; Mucho = 3; Muchísimo = 4.	Cuantitativa
Rigidez	Sensación de dificultad inicial para mover con facilidad las articulaciones	Valorado por cuestionario WOMAC en 2 ítems Puntuación mínima :0 Puntuación máxima: 8	Ninguno = 0; Poco = 1; Bastante = 2; Mucho = 3; Muchísimo = 4.	Cuantitativa
Capacidad funcional	Capacidad para moverse, desplazarse o cuidar de sí mismo	Valorado por cuestionario WOMAC en 17 ítems Puntuación mínima :0 Puntuación máxima: 68	Ninguno = 0; Poco = 1; Bastante = 2; Mucho = 3; Muchísimo = 4.	
Gonartrosis	Enfermedad articular caracterizada por degeneración, pérdida del cartílago y alteración del hueso subcondral, asociado a cambios en los tejidos blandos.	Valorado en 4 estadios por la escala de Kellgren & Lawrence	0 Normal 1. Dudoso 2. (Leve) 3. (Moderado) 4. (Grave)	Cualitativa
Técnica quirúrgica	Metodología utilizada por un cirujano plástico durante un procedimiento quirúrgico específico.	A través del récord quirúrgico	1. Sin isquemia 2. Con isquemia	Cualitativa

RESULTADOS.

Tras la selección de pacientes por criterios de inclusión y exclusión se obtuvo una muestra de un total de 141 pacientes, con antecedente de gonartrosis.

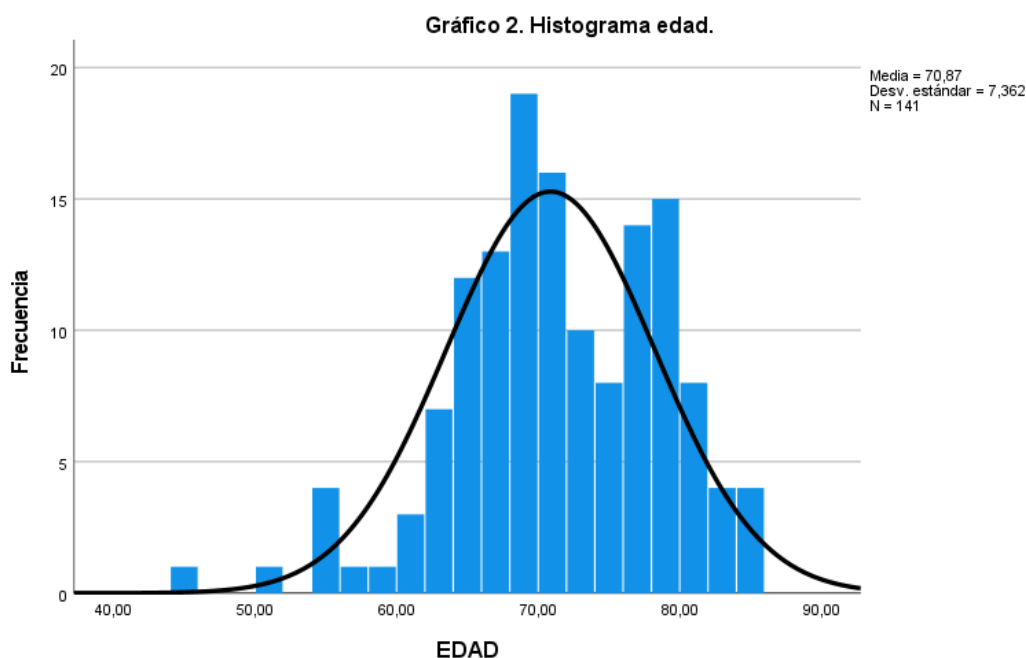
El sexo predominante en la investigación fue el femenino con un 65.2% (n=92), el sexo masculino correspondió únicamente a un 34.8% del total de la muestra (n=49).

Gráfico 1.



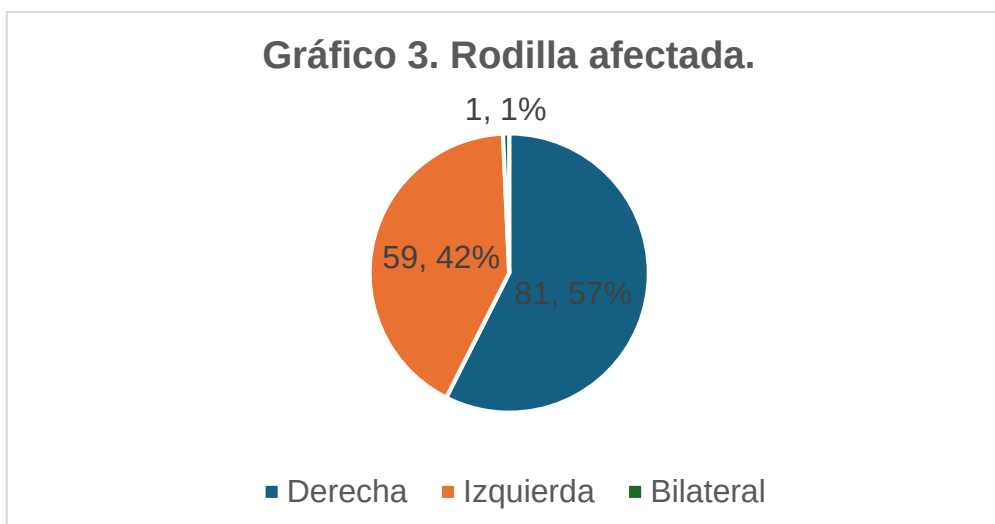
Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la edad que presentaron los pacientes con gonartrosis, la media de edad fue de 70.87 años, con una desviación estándar de 7.36 años. (Gráfico 2.)



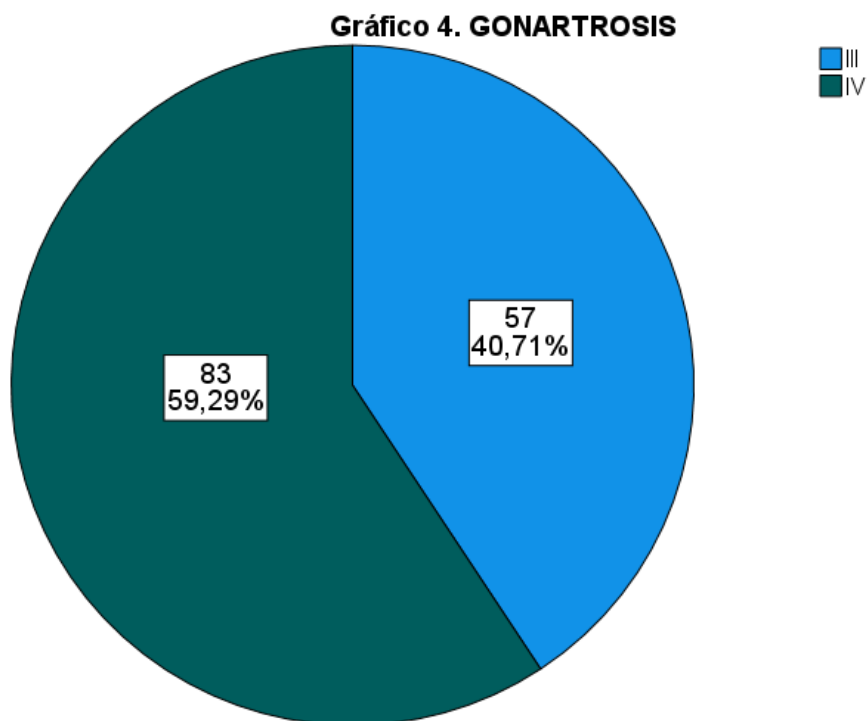
Fuente: Elaboración propia.

La rodilla que se vio afectada con mayor frecuencia en esta muestra de pacientes fue la derecha en el 57.4% de los pacientes (n=81), mientras que la rodilla izquierda se vio afectada en el 41.8% de los casos (n=59) y solamente 1 paciente presentó una afección bilateral, correspondiendo a .7% del total de los casos. Gráfico 3.



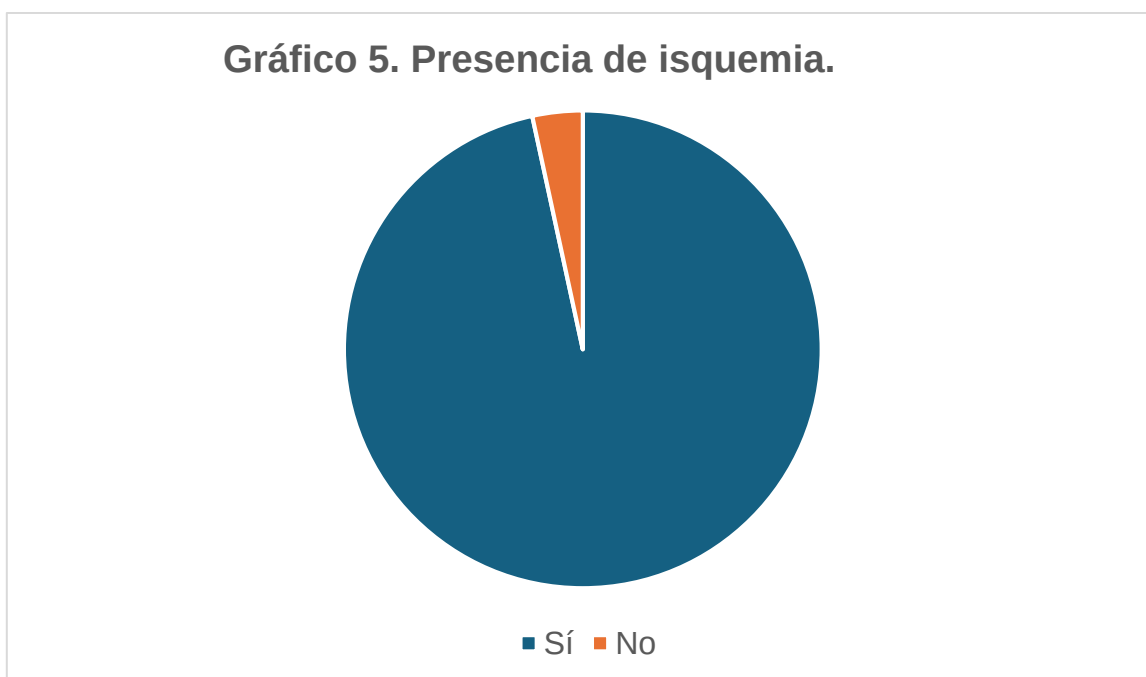
Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la clasificación de gonartrosis, el 59.29% de los pacientes presentó un grado IV, y el 40.71% de los pacientes un grado IV. (Gráfico 4)



Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, los pacientes se categorizaron respecto a la presencia de isquemia, del total de la muestra, el 64.5% presentó isquemia, y el 35.5% no presentó con una frecuencia de 91 y 50 pacientes respectivamente. (Gráfico 5.)



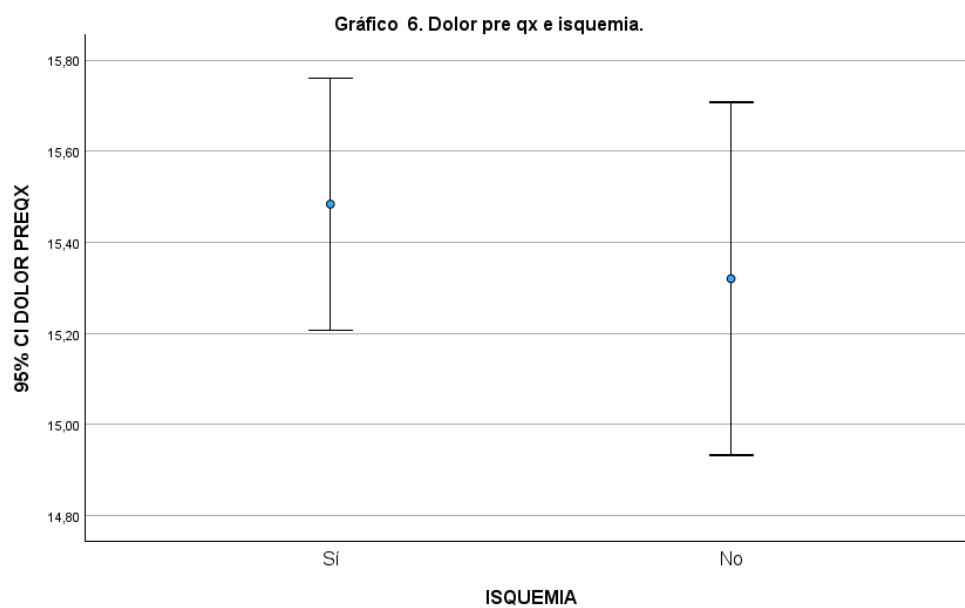
Fuente: Elaboración propia.

Se realizó una comparación entre el grupo de pacientes que presentaron isquemia y los que no. El dolor pre quirúrgico según la escala WOMAC, fue menor en el grupo sin isquemia, el dolor post quirúrgico fue menor en la valoración inmediata, a los 15, 30, 90 y 180 días en el grupo que no presentó isquemia, pero solo marcó diferencias estadísticamente significativas en la valoración postquirúrgica inmediata, a los 15, a los 30, y a los 90 días ($p < 0.05$) (Tabla 1.) (Gráfico 6-11)

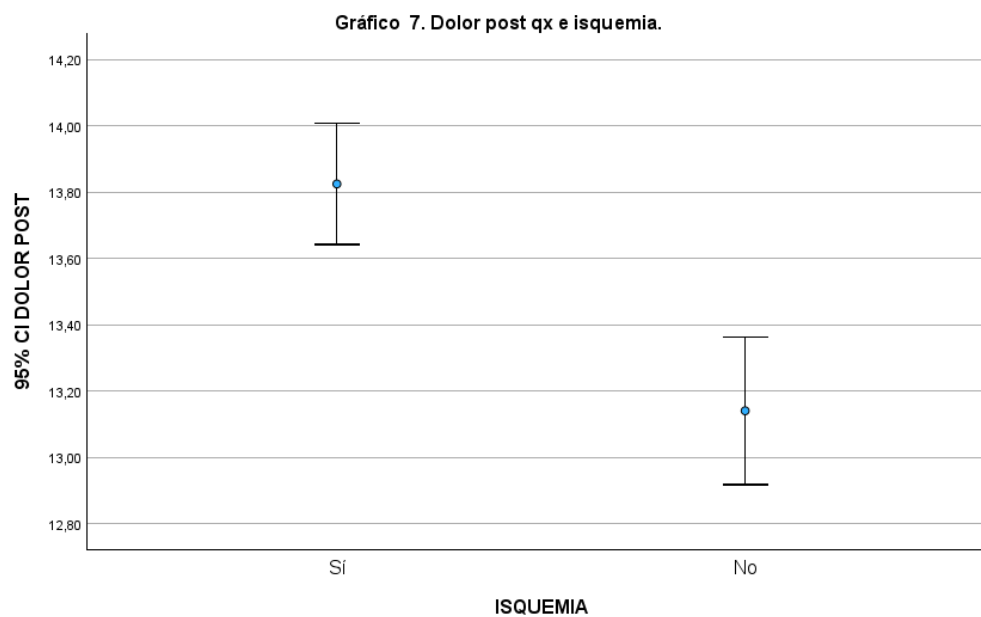
Tabla 1. Estadísticas de grupo. Prueba T de Student, Dolor.

ISQUEMIA		N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar	t	p
DOLOR	Sí	91	15,4835	1,32801	,13921	.693	.245
PREQX	No	50	15,3200	1,36187	,19260		
DOLOR	Sí	91	13,8242	,87678	,09191	4.600	<0.001
POST	No	50	13,1400	,78272	,11069		
DOLOR	Sí	91	12,8352	,92212	,09666	8.486	<0.001
15	No	50	11,5000	,83910	,11867		
DOLOR	Sí	91	10,5934	,85606	,08974	8.579	<0.001
30	No	50	9,3200	,81916	,11585		
DOLOR	Sí	91	5,9341	,82734	,08673	2.622	.010
90	No	50	5,5800	,64175	,09076		
DOLOR	Sí	91	3,4945	,52438	,05497	1.017	.311
180	No	50	3,4000	,53452	,07559		

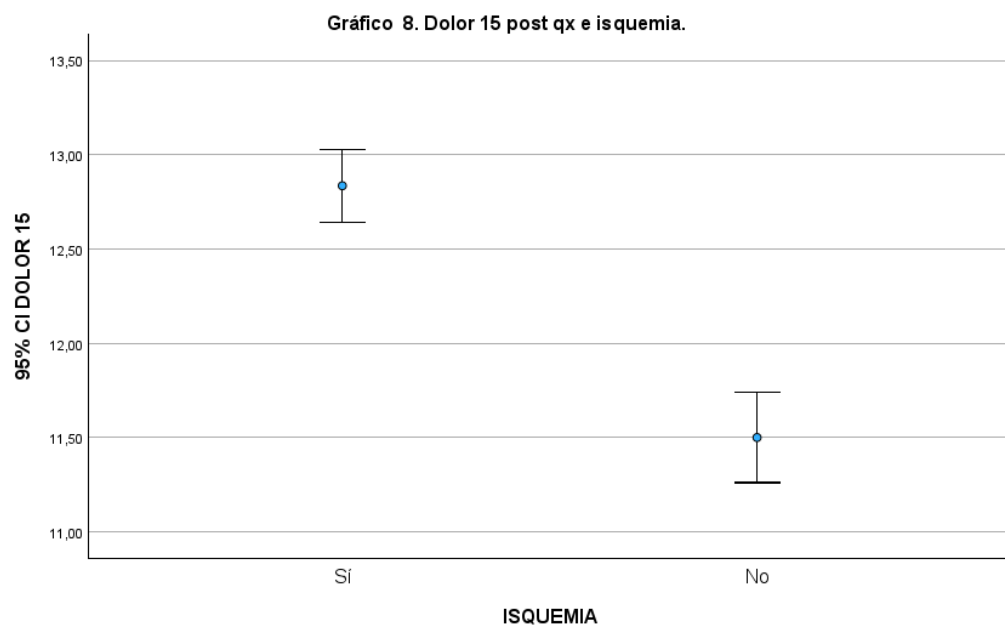
Fuente: Elaboración propia.



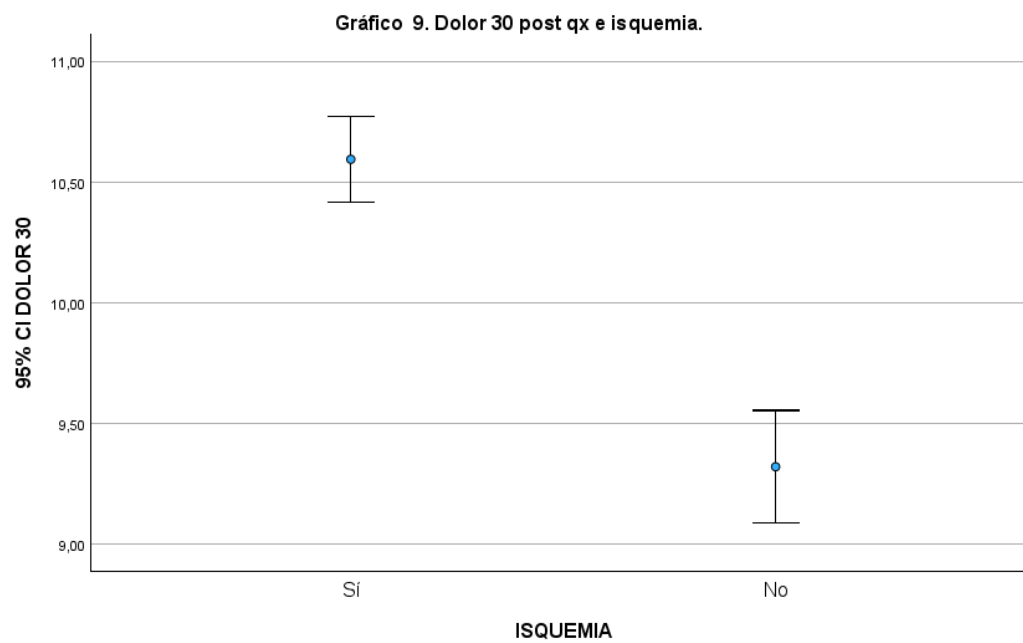
Fuente: Elaboración propia.



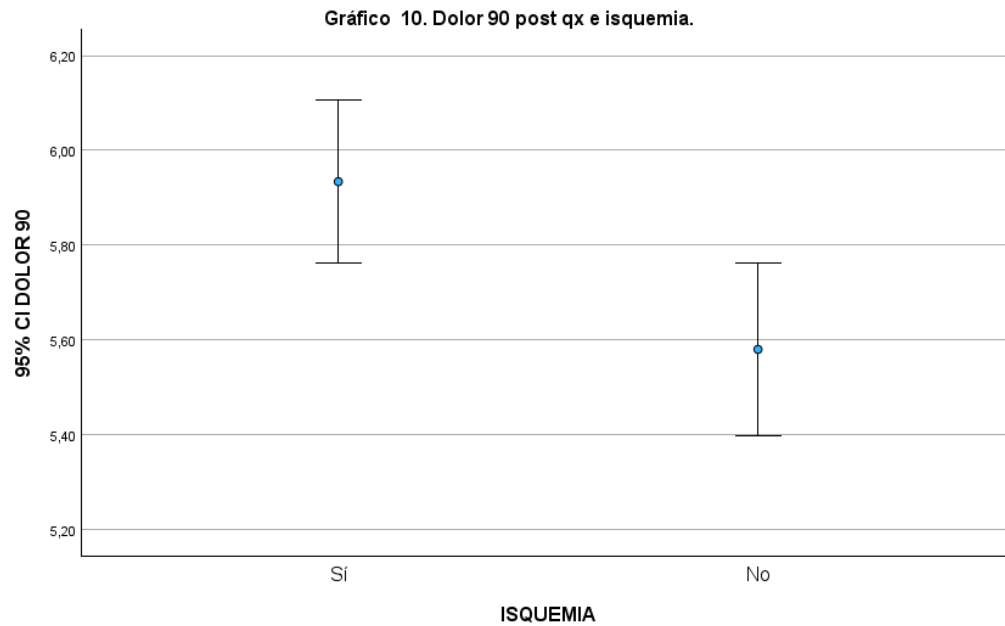
Fuente: Elaboración propia.



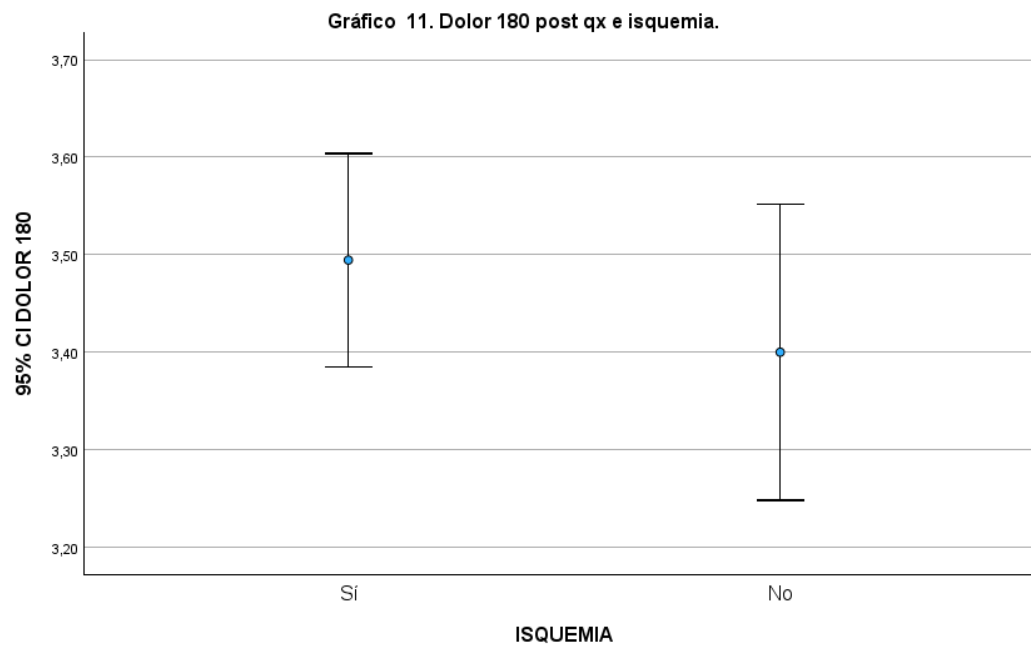
Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la rigidez, aunque se observaron puntajes menores de la escala WOMAC, en el grupo de pacientes sin isquemia, no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) (Tabla 2.)

Tabla 2. Estadísticas de grupo. Prueba T de Student, Rigidez

ISQUEMIA		N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar	t	p
RIGIDEZ	Sí	91	5,6484	,75091	,07872	.848	.199
PREQX	No	50	5,5400	,67643	,09566		
RIGIDEZ	Sí	91	5,2527	,70857	,07428	.777	.219
POST	No	50	5,1600	,61809	,08741		
RIGIDIEZ	Sí	91	3,8462	,53589	,05618	-1.490	.069
15	No	50	4,0000	,67006	,09476		
RIGIDEZ	Sí	91	3,5934	,49392	,05178	.610	.271
30	No	50	3,5400	,50346	,07120		
RIGIDEZ	Sí	91	2,6044	,49169	,05154	.280	.390
90	No	50	2,5800	,49857	,07051		
RIGIDEZ	Sí	91	1,6154	,59197	,06206	-.801	.212
180	No	50	1,7000	,61445	,08690		

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la capacidad funcional, se observaron puntajes mayores en el grupo de pacientes sin isquemia, sin embargo, ninguno mostró diferencias estadísticamente significativas. ($p>0.05$) (Tabla 3.)

Tabla 3. Estadísticas de grupo. Prueba T de Student, Capacidad funcional.

ISQUEMIA		N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar	t	p
CAPACIDAD	Sí	91	57,2088	2,30225	,24134	-.416	.339
FUNCIONAL	No	50	57,3800	2,39804	,33913		
PREQX							
CAP FUN	Sí	91	56,0440	1,89098	,19823	-.413	.340
POSTQX	No	50	56,1800	1,83715	,25981		

CAPFUN 15	Sí	91	50,3956	1,93149	,20247	-.828	.204
	No	50	50,6600	1,57286	,22244		
CAP FUN 30	Sí	91	31,0659	1,37277	,14391	.754	.226
	No	50	30,8800	1,45181	,20532		
CAP FUN 90	Sí	91	17,7033	,76731	,08044	-.562	.288
	No	50	17,7800	,78999	,11172		
CAP FUN 180	Sí	91	7,8352	,70338	,07373	-1.181	.120
	No	50	7,9800	,68482	,09685		

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN:

La revisión y selección de pacientes en esta investigación incluyó a un total de 141 pacientes con diagnóstico de gonartrosis que fueron intervenidos por artroplastia total de rodilla. Se observó un predominio importante del sexo femenino en al menos el 65.2% (n=92). Algunas referencias bibliográficas mencionan que la prevalencia suele ser mayor en el sexo femenino, esto debido a diversos factores hormonales y biomecánico que se pueden presentar, entre los factores destacan los cambios de densidad ósea y el alineamiento de las extremidades inferiores durante la menopausia.

Se obtuvo una edad promedio de 70.87 años con una desviación estándar de 7.36 años, lo que coincide con el estudio realizado por Valencia (2021) donde reportó una edad promedio similar a la de esta investigación. Podemos inferir que la gonartrosis, puede ser más frecuente en edades avanzadas, lo cual da un enfoque preventivo y terapéutico enfocado a este grupo de pacientes.

Actualmente sabemos que la gonartrosis representa una de las patologías más frecuentes, presentándose en al menos 80% previo a la cirugía. Hace casi 20 años, la prevalencia en México era del 2.3% de la población adulta, por lo que se estima que la magnitud del padecimiento está subestimada, sumado a esto el envejecimiento de la población y la presencia de factores de riesgo como el sobrepeso, la obesidad y algunas condiciones predisponentes lleva a un aumento en la incidencia de este padecimiento.

La afectación unilateral predominó en la rodilla derecha (57.4%), mientras que la izquierda representó el 41.8% de los casos. Solo un paciente presentó afección bilateral (0.7%). La afectación del miembro derecho puede tener relación con la dominancia del lado derecho en la mayor parte de la población, impactando sobre la biomecánica articular, así como en las actividades diarias que implican una carga mayor sobre esa extremidad.

Esta muestra de pacientes presentó un deterioro articular importante mostrando un grado de gonartrosis IV en el 59.29% de los pacientes. Valencia (2021) reportó una frecuencia de 86.66% de pacientes con este mismo grado de afectación. Los grados avanzados en diferentes investigaciones demuestran que es necesario realizar diagnósticos oportunos para implementar estrategias terapéuticas que retrasen la progresión de la enfermedad o la presencia de complicaciones post quirúrgicas.

El 64.5% de los pacientes evaluados, tuvo el antecedente de estar condicionados a la isquemia durante el procedimiento quirúrgico. Con la evaluación de la escala WOMAC, se observaron diferencias entre los pacientes que presentaron isquemia y los que no. Los resultados fueron estadísticamente significativos, en el dolor postquirúrgico. Este hallazgo coincide con los estudios de Gutiérrez-García et al. (2020), quienes reportaron mejor control del dolor en pacientes sin isquemia durante la artroplastia total cementada de rodilla. Estas diferencias pueden atribuirse a la reducción del daño isquémico-reperfusión, que es conocido por generar inflamación local y sistémica tras el procedimiento quirúrgico.

Por otro lado, aunque se observó un mejor control del dolor, la rigidez y la capacidad funcional, no mostraron cambios estadísticamente significativos entre los grupos con y sin isquemia ($p > 0.05$). Esto podría deberse a que estos aspectos están más influenciados por factores a largo plazo, como el programa de rehabilitación y el estado general del paciente previo a la cirugía, más que por la técnica quirúrgica utilizada. Adicionalmente, estudios como el de Castillo Espinal (2022) destacan que la calidad de vida relacionada con la salud tras una artroplastia no solo depende de los aspectos clínicos, sino también de factores psicosociales, como el soporte familiar y social del paciente.

Finalmente, el presente estudio destaca la utilidad del cuestionario WOAC para evaluar los resultados clínicos en pacientes con gonartrosis, especialmente su sensibilidad al cambio.

CONCLUSIONES:

Los datos indican que el uso de isquemia durante la artroplastia total de rodilla está asociado con mayor dolor en el postquirúrgico inmediato, según lo reportado por la escala WOMAC.

El seguimiento mostró que, aunque el grupo sin isquemia tuvo mejores puntajes en dolor en el postquirúrgico inmediato y a corto plazo, con relación a la rigidez y la capacidad funcional, los puntajes WOMAC fueron mejores en el grupo sin isquemia, pero no alcanzaron significancia estadística en ninguna. Esto sugiere que, si bien el manejo de la isquemia puede influir en los resultados iniciales, la recuperación funcional a mediano plazo depende de otros factores como la rehabilitación y el estado basal del paciente.

Se acepta la hipótesis

“Pacientes sometidos a reemplazo articular de rodilla sin isquemia presentan una mayor mejoría funcional, menor dolor y rigidez que los sometidos a cirugía con isquemia”

Logística

Recursos Humanos:

Asesor experto: Dr. Manuel González Tovar

Asesor metodológico: Dra Guadalupe González

Investigador: José Vicente Colorado Sánchez médico residente de cuarto año del Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario de Puebla

Adscritos de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario de Puebla

Recursos materiales:

Equipo de cómputo y papelería

Paquetería de office (Excel, Word, power point)

Prótesis total primaria de rodilla postero estabilizada y no postero estabilizado

Quirófano

Recursos financieros:

Los gastos requeridos para la realización de este proyecto son costeados en su totalidad por el investigador y el Hospital Universitario de Puebla

Cronograma de Actividades

	Julio 2023	Julio 2023	Agosto 2023	Septiembre 2023	Octubre 2024	Marzo 2025
Presentación de protocolo de investigación						
Revisión bibliográfica						
Recolección de datos						
Análisis estadístico						
Presentación de Tesis						

Bioética

Apegado a los principios emanados de la 18ª asamblea médica de Helsinki, Finlandia en 1964 y de las modificaciones hechas por la propia asamblea en Tokio, Japón en 1975 en donde se contempla la investigación médica (Investigación Clínica).

Acorde a la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 17, se establece, que de acuerdo con la naturaleza del estudio (tipo ensayo clínico controlado) este es un estudio tipo III o con riesgo mayor al mínimo por lo que se requiere firma de carta de consentimiento informado por parte del paciente, y aprobación por el Comité Local de Investigación en Salud.

Anexos

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE INVESTIGACIÓN

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de esta, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por José Vicente Colorado Sánchez Residente de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario de Puebla, cuyo título de investigación es **“Análisis funcional de pacientes post operados de artroplastia total primaria de rodilla con isquemia versus sin isquemia durante el periodo 2022-2024 en el Hospital Universitario de Puebla”**

El objetivo del estudio es valorar a través de la escala funcional de WOMAC la evolución del paciente post operado de artroplastia total primaria de rodilla.

Si usted accede a participar en este estudio, se le otorgará un test prequirúrgico y posterior a su cirugía hasta 6 meses, cada test tomará aproximadamente 10 minutos de su tiempo.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información recabada será confidencial, y no se usará par ningún otro propósito fuera de esta investigación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre la participación de este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómoda, tiene usted el derecho de hacérselo saber el investigador o de no responderlas.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación. He sido informado de los beneficios y riesgos del procedimiento a realizar: Artroplastia total primaria de Rodilla.

Apartado A

INSTRUCCIONES

Las siguientes preguntas tratan sobre cuánto **DOLOR** siente usted en las **caderas y/o rodillas** como consecuencia de su **artrosis**. Para cada situación indique cuánto **DOLOR** ha notado en los **últimos 2 días**. (Por favor, marque sus respuestas con una "X".)

PREGUNTA: ¿Cuánto dolor tiene?

1. Al andar por un terreno llano.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguno	Poco	Bastante	Mucho	Muchísimo

2. Al subir o bajar escaleras.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguno	Poco	Bastante	Mucho	Muchísimo

3. Por la noche en la cama.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguno	Poco	Bastante	Mucho	Muchísimo

4. Al estar sentado o tumbado.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguno	Poco	Bastante	Mucho	Muchísimo

5. Al estar de pie.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguno	Poco	Bastante	Mucho	Muchísimo

Apartado B

INSTRUCCIONES

Las siguientes preguntas sirven para conocer cuánta **RIGIDEZ** (no dolor) ha notado en sus **caderas y/o rodillas** en los **últimos 2 días**. **RIGIDEZ** es una sensación de dificultad inicial para mover con facilidad las articulaciones. (Por favor, marque sus respuestas con una "X".)

1. ¿Cuánta **rigidez** nota **después de despertarse** por la mañana?

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

2. ¿Cuánta **rigidez** nota durante **el resto del día** después de estar sentado, tumbado o descansando?

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

Apartado C

INSTRUCCIONES

Las siguientes preguntas sirven para conocer su **CAPACIDAD FUNCIONAL**. Es decir, su capacidad para moverse, desplazarse o cuidar de sí mismo. Indique cuánta dificultad ha notado en los **últimos 2 días** al realizar cada una de las siguientes actividades, como consecuencia de su **artrosis de caderas y/o rodillas**. (Por favor, marque sus respuestas con una "X".)

PREGUNTA: ¿Qué grado de dificultad tiene al...?

1. Bajar las escaleras.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

2. Subir las escaleras

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

3. Levantarse después de estar sentado.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

4. Estar de pie.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

5. Agacharse para coger algo del suelo.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

6. Andar por un terreno llano.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

7. Entrar y salir de un coche.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

8. Ir de compras.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

9. Ponerse las medias o los calcetines.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

10. Levantarse de la cama.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

11. Quitarse las medias o los calcetines.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

12. Estar tumbado en la cama.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

13. Entrar y salir de la ducha/bañera.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

14. Estar sentado.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

15. Sentarse y levantarse del retrete.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

16. Hacer tareas domésticas pesadas.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima

17. Hacer tareas domésticas ligeras.

☐	☐	☐	☐	☐
Ninguna	Poca	Bastante	Mucha	Muchísima



BUAP

COMITÉ DE ÉTICA E INVESTIGACION DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA

Dr. José Vicente Colorado Sánchez
Residente de la especialidad de Traumatología y Ortopedia
PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **"Análisis funcional de pacientes post operados de artroplastia total primaria de rodilla con isquemia versus sin isquemia durante el periodo 2022-2024 en el Hospital Universitario de Puebla "**, que fue sometido a evaluación de este Comité de Investigación y Ética de Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **AUTORIZADO**, con el número de registro Institucional:

No. de Registro

CEIHUP	2023/010
---------------	-----------------

Sin más por el momento, quedo de Usted.

Atentamente
"Pensar bien, para vivir mejor"
H. Puebla de Z., a 28 de febrero de 2023



Dr. Fernando Navarro Tovar
Subdirector de Enseñanza, Investigación y Capacitación en Salud
Hospital Universitario de Puebla

C.c.p. Archivo
DR FNT/mmlp

Bibliografía

1. Valencia, Á. L., & Mora, R. B. (2021). Utilidad del uso o no de isquemia en el postquirúrgico inmediato en la artroplastia total de rodilla. *Orthotips AMOT*, 17(4), 190-194. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=102215>
2. Narváez-Rodríguez, G., Reyes-Copello, J., Reyes-Trujillo, Á., Castro-Dangond, A., & Muñoz-Medina, S. (2023). Desenlaces del reemplazo total de rodilla con y sin torniquete: un estudio de cohorte. *Revista Colombiana de ortopedia y traumatología*, 37(3), e28-e28. <https://revistasccot.org/index.php/rccot/article/view/28>
3. LAWRENCE, G. I. I. K. Y. (2021). HOSPITAL GENERAL DE MORELIA “DR. MIGUEL SILVA” (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO). <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000819522/3/0819522.pdf>
4. Escobar, A., Vrotsou, K., Bilbao, A., Quintana, J. M., García Pérez, L., & Herrera-Espiñeira, C. (2011). Validación de una escala reducida de capacidad funcional del cuestionario WOMAC. *Gaceta Sanitaria*, 25, 513-518. <https://www.scielo.org/pdf/ga/2011.v25n6/513-518/es>
5. García, S. H., Montané, J. L. G., & Martínez, A. D. D. (2022). Anatomía, semiología y pruebas de imagen de la rodilla. *Traumatología y ortopedia. Miembro inferior*, 189. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=L41hEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA189&dq=anatomia+de+rodilla&ots=oBGXE12RVU&sig=a_WMozekiVRxSAv6PeUBKiLA0tQ#v=onepage&q&f=false
6. Carpio, D. S., Simondi, N., Aliaga, M., & Schmitt, N. (2023). Anatomía de cara interna y posteroexterna de la rodilla. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba*, 80. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/med/article/view/42686>
7. Mayoral Rojals, V. (2021). Epidemiología, repercusión clínica y objetivos terapéuticos en la artrosis. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 28, 4-10. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S113480462021000100004&script=sci_arttext&tlng=pt
8. Arrigunaga, F. E. C., Aguirre-Salinas, F. B., Villarino, A. M., Lescano, J. G. B., Escalante, F. A. M., & May, A. D. J. B. (2020). Correlación de la Escala de Kellgren-Lawrence con la Clasificación de Outerbridge en Pacientes con Gonalgia Crónica. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 34(2), 160-166. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0120884520300717>
9. Instituto Mexicano del Seguro Social. (s.f.). Guía de práctica clínica Diagnóstico y Tratamiento de Osteoartrosis de Rodilla.. <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/079GRR.pdf>
10. Castillo Espinal, L. (2022). Evaluación funcional en pacientes con artroplastia total de rodilla primaria con y sin retención de ligamento cruzado posterior en UMAE HE no. 14 CMN ARC, IMSS. <https://cdigital.uv.mx/server/api/core/bitstreams/e59d4f0c-8d4b-457f-be60-45a6a9a17fd4/content>

11. Cárdenas Corona, O. (2023). Factores asociados a dolor crónico en pacientes postoperados de ATR en la UMAE HTyOP. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla <https://hdl.handle.net/20.500.12371/21195>
12. Dumet Charrón, A. P., & Vásquez García, S. J. (2022). Valoración funcional pre y posquirúrgica en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla según el cuestionario WOMAC en el Hospital Dr. Salvador B. Gautier durante noviembre, 2021-enero, 2022 (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Pedro Henrique Ureña). <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/4951>
13. Aparicio Morales, A. I., Agüero Martínez, M. O., Bernal González, M. D. J., & Rizo Fiallo, Y. (2023). Protocolo de recuperación intensificada durante la cirugía del plexo braquial (RIPLEX). Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación, 22. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1726-67182023000100006&script=sci_arttext&tlng=pt
14. Dennis, D. A., Komistek, R. D., Walker, S. A., Cheal, E. J., & Stiehl, J. B. (2001). Femoral condylar lift-off in vivo in total knee arthroplasty. The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume, 83(1), 33-39. <https://boneandjoint.org.uk/article/10.1302/0301-620x.83b1.0830033>
15. Bertona, B. A., Nicolino, T. I., Costantini, J., Carbo, L., & Sancineto, C. Beneficio del ácido tranexámico en artroplastia total de rodilla bilateral sin torniquete. http://acarorevista/files/revistas/vol-3-nro-1/2017_MARZO_ACARO_bertona_4.pdf
16. Long H, Liu Q, Yin H, Diao N, Zhang Y, Lin J et al. Prevalence trends of site-specific osteoarthritis from 1990 to 2019: Findings from the global burden of disease study 2019. Arthritis Rheumatol 2022; 74(7): 1172-1183.
17. WOMAC. Índice de osteoartritis WOMAC. [Online].; 2016 [cited 2017 noviembre 17]. Available from: http://www.womac.com/womac/womac_userguide.html
18. Cao Q, He Z, Fan Y, et al. Effects of tourniquet application on enhanced recovery after surgery (ERAS) and ischemia-reperfusion post-total knee arthroplasty: Full-versus second half-course application. Journal of Orthopaedic Surgery. 2020;28(1). doi:10.1177/2309499019896026
19. Valenzuela-Molina G, Gutiérrez-Urrea MS, Tecuanhuey-Tlahuel H. Calidad de vida y su relación con la funcionalidad articular en pacientes con gonartrosis bilateral. Arch Med Fam. 2024;26(1):41-45
20. Dreyer HC. Tourniquet Use During Knee Replacement Surgery May Contribute to Muscle Atrophy in Older Adults. Exerc Sport Sci Rev. 2016 Apr;44(2):61-70. doi: 10.1249/JES.0000000000000076. PMID: 26829246; PMCID: PMC4795986.
21. Calidad de vida relacionada con la salud y limitación funcional en derechohabientes operados de gonartrosis vs no operados en un hospital de tercer nivel al sur de la CDMX, Martínez Corro Maricela Ciudad de México, México a 28 de julio de 2021.