



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ORGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA DESCONCENTRADA D.F NORTE
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No 33 EL ROSARIO
COORDINACION CLINICA DE EDUCACION
E INVESTIGACION EN SALUD
CURSO DE ESPECIALIZACION EN MEDICINA FAMILIAR**

**FACTORES QUE INCIDEN EN LA PROGRESION DE LA
OSTEOARTROSIS DE RODILLA EN ADULTOS MAYORES DE
LA UMF 33 “EL ROSARIO”**

TESIS DE POSGRADO

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR**

PRESENTA:

DRA. YSELY RUÍZ LÓPEZ

**MÉDICA RESIDENTE DE SEGUNDO AÑO DEL
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA FAMILIAR**

ASESORA:

DRA. MÓNICA CATALINA OSORIO GRANJENO

**MÉDICA ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR
PROFESORA ADJUNTA DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN
EN MEDICINA FAMILIAR DE LA UMF NO. 33 “EL ROSARIO”**



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AUTORIZACIONES



DRA. MARIA DEL CARMEN AGUIRRE GARCÍA
COORDINADOR CLINICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 33 "EL ROSARIO"



DRA. HAYDEE ALEJANDRA MARTINI BLANQUEL
PROFESORA TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN MEDICINA
FAMILIAR
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 33 "EL ROSARIO"



DRA. MONICA CATALINA OSORIO GRANJENO
PROFESORA ADJUNTA DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN MEDICINA
FAMILIAR
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 33 "EL ROSARIO"
ASESORA DE TESIS



DRA. YSEELLY RUIZ LOPEZ
MEDICA RESIDENTE DEL SEGUNDO AÑO DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN
MEDICINA FAMILIAR
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 33
AUTORA DE TESIS

AGRADECIMIENTOS

A Dios; porque en Él he encontrado las fuerzas para seguir cuando he sentido que ya no puedo más.

A mi “güerita”, la niña de mi corazón, mi Ivanna. Por tanta paciencia para entender y aceptar los horarios de mamá, por adaptarse a tantos cambios en estos años, pero, sobre todo, por su amor incondicional. Por esos “te amo mamá” que me dan el impulso necesario para poder lograr aquello que algún día me parecía imposible.

A mi marido, mi compañero de vida, mi compañero de aventuras, con quien he logrado hacer un equipo extraordinario en esta competencia llamada vida. Gracias infinitas por tanta paciencia, por el apoyo incondicional, pero, sobre todo, por hacer todo esto con amor, por estar siempre a mi lado, aun en mis peores momentos.

Asimismo, agradezco a mi familia: abuela, mamá, hermano, sobrinas, cuñada, tíos, tías, sobrinos, a todos y cada uno de ellos, que con solo existir hacen que yo le encuentre sentido a la vida y quiera ser cada vez mejor. De forma especial agradezco:

A mi mamá: porque me ha enseñado a ser tan fuerte como nunca imaginé que podía serlo. A luchar por lo que quiero sin importar la adversidad que se presente en el camino.

A “La Ucha”: por ser la mejor tía que Dios pudo darme, por ser mi incondicional, pero, sobre todo, por el gran apoyo brindado durante esta aventura llamada residencia. Gracias por amar tanto a Ivanna y cuidarla siempre que lo necesita.

A “La Liz”: gracias infinitas por el apoyo en estos años, pero, sobre todo, por tanto, amor y cuidados brindado a mi Ivanna en los momentos de ausencia de mamá.

A mis amigos; a mi familia de corazón; Claudia y Héctor, porque a pesar de la distancia no me han dejado sola en todo este tiempo, por su amor y apoyo para nosotros, no me alcanzan las palabras para agradecer tanto amor de ellos para mi niña.

A mis profesoras, Dra. Martini y Dra. Moni, infinitas gracias por todo lo que he aprendido a lo largo de mi residencia, son un verdadero ejemplo de cómo se debe amar lo que hacemos, gracias por enseñarnos no solo medicina, sino cosas de la vida (disciplina, valores, puntualidad, incluso a hablar y escribir de forma correcta, etc.), gracias por tanto amor por la enseñanza.

A mi asesora: Dra. Mónica Osorio Granjeno, gracias por su apoyo y por su enorme paciencia. Gracias porque sin darse cuenta, me ha enseñado que debo luchar por lo que quiero, sin importar la situación en la que me encuentre. Ahora sé que siempre se puede hacer más y que no hay nada que me detenga para lograr mis sueños.

ÍNDICE

I.	RESUMEN	5
II.	INTRODUCCIÓN	6
III.	ANTECEDENTES	8
A.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA OSTEOARTROSIS	8
B.	PRINCIPALES ALTERACIONES QUE SE PRESENTAN EN CONSECUENCIA A LA OSTEOARTROSIS	9
C.	FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS CON LA OSTEOARTROSIS	10
1.	<i>Hormonas y factores genéticos</i>	<i>10</i>
2.	<i>Fuerzas biomecánicas</i>	<i>11</i>
3.	<i>Sobrepeso y obesidad</i>	<i>12</i>
4.	<i>Actividad física y deportes de alto impacto</i>	<i>14</i>
5.	<i>Presencia de comorbilidades y alteraciones fisiológicas</i>	<i>16</i>
6.	<i>Antecedentes de alteraciones</i>	<i>17</i>
7.	<i>Factores de protección asociados con la osteoartrrosis</i>	<i>18</i>
D.	EPIDEMIOLOGÍA DE LA OSTEOARTROSIS	19
1.	<i>Principales grupos afectados en México por la osteoartrrosis</i>	<i>19</i>
E.	INTEGRACIÓN DE RESULTADOS SOBRE ASPECTOS Y TRATAMIENTOS DE LA OSTEOARTROSIS	20
IV.	JUSTIFICACIÓN	24
V.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
VI.	OBJETIVO GENERAL	28
A.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
VII.	METODOLOGÍA	29
A.	DISEÑO DEL ESTUDIO, LUGAR DE REALIZACIÓN Y SUJETOS DE ESTUDIO	29
B.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y DE EXCLUSIÓN	29
C.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	30
D.	CÁLCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA	30
E.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	32
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	33
G.	RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS	33
VIII.	RESULTADOS	34
A.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PACIENTES	34
B.	ANTECEDENTES DE ACTIVIDAD FÍSICA DE LOS PACIENTES	37
C.	ANTECEDENTES DE DISFUNCIÓN MUSCULAR DEL CUADRÍCEPS	37
D.	ANTECEDENTES DE LESIÓN DE LIGAMENTO	39
E.	ANTECEDENTE DE MENISCECTOMÍA PREVIA	40
F.	PRESENCIA DE COMORBILIDADES Y ALTERACIÓN ANATÓMICA EN LOS PACIENTES	42
G.	PRESENCIA DE ALTERACIONES ANATÓMICAS EN LOS PACIENTES	43
H.	RIESGO DE PROGRESIÓN HACIA OSTEOARTROSIS	44
IX.	DISCUSIÓN	47
X.	CONCLUSIÓN	50
XI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

I. RESUMEN

Introducción: La osteoartrosis de rodilla es una patología frecuente en el adulto mayor, la cual limita la calidad de vida de los pacientes y de no hacer modificaciones en los factores que favorecen su progresión, puede generar mayor discapacidad. **Objetivo:** Identificar los factores que inciden en la progresión de la osteoartrosis de rodilla en adultos mayores de la UMF 33 “El Rosario”. **Material y métodos:** Se llevó a cabo un estudio descriptivo incluyendo a 138 pacientes adultos mayores con diagnóstico de gonartrosis de la UMF 33 “El Rosario”. Se aplicó un cuestionario sobre los factores que inciden en la progresión de la osteoartrosis de rodilla (edad, género, actividad laboral, estado nutricional, sedentarismo, ejercicio de alto impacto, alteraciones anatómicas, disfunción muscular, cirugía previa de rodilla, comorbilidades y lesiones previas de ligamentos). La información se analizó mediante estadística descriptiva, cuadros de contingencia y prueba X^2 para determinar la asociación entre las variables. **Resultados:** El 61.6% y 38.4% fueron mujeres y hombres, respectivamente, con una edad promedio de 72.0 ± 8.0 años. El valor promedio de IMC fue de 28.3 ± 4.5 Kg/m², con un valor más alto en las mujeres y una prevalencia de 44.3 y 35.5% de sobrepeso y obesidad. El 65.2 de los pacientes reportaron disfunción muscular del cuádriceps. Mientras que 56.5% presentó alteración anatómica. El riesgo de progresión hacia osteoartrosis se asoció tanto con el género de los pacientes, así como con la edad y la categoría de IMC. Un mayor porcentaje de hombres presentaron un riesgo alto de progresión, así como las personas de 71-80 años y las personas con sobrepeso. **Conclusión:** Existen diferentes factores que podrían condicionar la progresión de la osteoartrosis en pacientes adultos, su identificación será de utilidad para evitar consecuencias que comprometan la salud y calidad de vida de los pacientes con osteoartrosis.

Palabras clave: osteoartrosis, rodilla, adulto mayor.

II. INTRODUCCIÓN

La osteoartrosis es una enfermedad articular crónica de tipo degenerativo, caracterizada por un componente inflamatorio y acompañado por degeneración y pérdida progresiva de cartílago hialino y hueso subcondral, así como daño del tejido sinovial, engrosamiento y esclerosis de la lámina subcondral, formación de osteofitos, distensión de la cápsula articular y cambios en los tejidos blandos periarticulares (1). Una de las principales causas de consulta es la osteoartrosis de rodilla o gonartrosis, caracterizada por ser una afección inflamatoria crónica, degenerativa y progresiva de la rodilla, que afecta a pacientes de más de 40 años de edad y a ambos sexos, pero con mayor predominio en las mujeres. Las lesiones degenerativas no solo afectan al cartílago articular, también incluyen a los ligamentos, meniscos y músculos periarticulares (2).

La presentación clásica de la osteoartrosis de rodilla se presenta sobre todo en pacientes mayores de 50 años, iniciando con dolor crónico de características mecánicas, que es mayor al iniciar los movimientos, pudiendo disminuir posteriormente, asociado a rigidez articular mayor a 30 minutos y a deformidad articular con pérdida de rangos articulares, crepitación y derrame. La osteoartrosis de rodilla es una condición cuyo diagnóstico es eminentemente clínico en función de los signos y síntomas del paciente, los factores de riesgo y las alteraciones presentes en el examen físico (3). Los factores de riesgo se pueden dividir en: factores sistémicos como edad, sexo, raza, factores nutricionales; factores genéticos, hormonales, densidad mineral ósea; y factores locales biomecánicos, tales como obesidad, daño articular, deformidad articular, práctica de deporte y debilidad muscular (4).

La osteoartritis, según la Organización Mundial de la Salud, afecta al 80 % de la población mayor de 65 años en los países industrializados y constituye la causa más importante de discapacidad funcional del aparato locomotor en todas las razas y zonas geográficas, afectando al 9,6 % de los hombres y 18 % de las mujeres mayores de 60 años (5). En el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la Osteoartrosis de rodilla constituye uno de los 10 principales motivos de consulta y discapacidad. Su prevalencia es mayor en las mujeres, la cual se incrementa después de la menopausia (1).

De no realizar modificaciones en el estilo de vida, la osteoartrosis puede provocar en el paciente la imposibilidad de realizar sus actividades de la vida diaria, inclusive, causarle cierto grado de invalidez, influyendo así en la calidad de vida del paciente. Esta situación puede provocar un impacto psicológico, social y económico en su ambiente familiar, o incluso, en la sociedad en general.

Actualmente, el médico de primer contacto, no le da importancia a la identificación de los factores que inciden en la progresión de la osteoartrosis de rodilla en el adulto mayor, generalmente, este se enfoca en el tratamiento de la enfermedad, procurando con ello disminuir o aliviar de forma rápida la sintomatología del paciente, resolviendo así el motivo de consulta del paciente.

La motivación principal para realizar esta investigación fue el conocer las condiciones en las que vive un gran porcentaje de adultos mayores. Se sabe que, en México, un gran número de adultos mayores viven en abandono y maltrato, y es esperado, que conforme pasen los años, el número de adultos en estas condiciones aumente. Al ser el adulto mayor, un grupo vulnerable de nuestra población, requiere de mayor atención, tanto de su familia como de los servicios de salud, y es muy importante que se cuente con herramientas que nos puedan ayudar a brindarles una atención de calidad.

El objetivo de realizar esta investigación consistió en identificar cuáles son los factores principales que inciden en la progresión de la osteoartrosis de rodilla, para que una vez identificados estos, el médico familiar o médico de primer nivel de atención pueda realizar las intervenciones pertinentes para detener, en la medida de lo posible, la progresión de esta, evitando en muchos casos llegar a la invalidez, logrando con ello mantener la independencia y autonomía en el adulto mayor.

III. ANTECEDENTES

A. Antecedentes históricos de la osteoartritis

La bipedestación exclusiva es la causante, entre otras cosas, de la evolución del Homo sapiens y sus predecesores directos o primos cercanos (como el Hombre de Neandertal). Esta evolución está acompañada de adaptaciones esqueléticas que favorecen la dinámica de la marcha y cuya forma más perfeccionada se encuentra en el hombre moderno. Una consecuencia poco afortunada de nuestra posición erguida es el aumento considerable de las cargas y presiones ejercidas en algunas articulaciones, como las de la cadera, la columna vertebral o la rodilla. Las articulaciones de los miembros inferiores deben soportar constantemente el peso de la parte superior del cuerpo, durante la marcha o incluso al pasar a la posición de pie. La bipedestación podría constituir, por lo tanto, en sí misma un factor de riesgo “mecánico” de la osteoartritis (6).

Existe la evidencia de que la osteoartritis existe por lo menos desde el 3er milenio antes de JC, aunque en ese tiempo no se le daba la importancia a ello, ya que la vida media de las personas era menor a los 25 años. Existen algunos documentos egipcios que nos revelan que los dolores articulares se trataban con ungüentos a base de grasas, aceite, médula ósea o miel, a los que se podían añadir los ingredientes más variados: harina, natrón, cebolla, comino, e inciensos. Según algunas fuentes, los campesinos egipcios aún utilizarían actualmente, en forma de ungüentos, algunas grasas animales procedentes de serpientes y lagartos con la esperanza de aliviar sus dolores reumáticos (6).

Fue en año de 1793, cuando Sauvage, en su nosología metódica presenta una confusa clasificación de las enfermedades reumatoideas y gota, nombrando a la osteoartritis dentro de su clasificación como una forma de reumatoidismo gotoso que afecta principalmente las grandes articulaciones. Posteriormente Jean Charcot en la segunda mitad del siglo XIX menciona que todas las enfermedades reumatoideas eran variaciones de una misma enfermedad y fue hasta que el científico Waldmann restableció claramente la diferenciación de las enfermedades reumatológicas inflamatorias y las degenerativas. El gran avance científico se produce con la invención de los rayos X, Joen

Goldthwait en 1904 señaló las diferencias entre dichas patologías y propone el término de artritis atrófica. En 1863 La Real Academia de Médicos de Londres propone el término osteoartritis crónica y para 1877 la expresión ya era ampliamente utilizada. Mientras que dentro de los tratamientos las terapias de reemplazo mediante modificación de las superficies articulares recibió atención desde el siglo XIX; los primeros procedimientos (artroplastías de resección o interposición) tuvieron resultados tan desalentadores que limitaban los intentos a casos realmente graves. Fue hasta 1940 con los primeros diseños de Campbell que se inicia la era moderna de las artroplastías como tratamiento de la artrosis (7).

B. Principales alteraciones que se presentan en consecuencia a la osteoartrosis

Aunque la osteoartrosis de rodilla implica la pérdida de cartílago hialino dentro de la articulación, alteraciones musculares asociadas con la enfermedad pueden ser la principal causa subyacente de deficiencias. La disfunción muscular puede preceder y acelerar el deterioro del cartílago. Como tal, la osteoartrosis de rodilla no puede considerarse únicamente una enfermedad del cartílago, y el manejo clínico de la enfermedad también debe tener en cuenta deficiencias musculares asociadas (8).

En este sentido, la debilidad del cuádriceps es un factor de riesgo para desarrollar osteoartrosis de rodilla. En un inicio se pensaba que esta debilidad era secundaria a la atrofia muscular secundario a la falta de uso del musculo, esto secundario al dolor que presenta el paciente, sin embargo, existe la evidencia de que existe debilidad del cuádriceps en pacientes con osteoartrosis de rodilla asintomáticos (4). Así mismo, el inicio, progreso y severidad de la artrosis de rodilla se han asociado con atrofia muscular y alteraciones de la biomecánica articular. La inactividad secundaria a los síntomas de la artrosis produce atrofia muscular y deterioro en la condición física, lo que aumenta el dolor y acelera la progresión de la enfermedad hasta la invalidez por incapacidad funcional física (9).

Dado que la osteoartrosis de rodilla no se puede curar, los tratamientos que retrasan la progresión de la enfermedad estructural son una prioridad. La activación de

los músculos de la rodilla tiene un papel potencial en la patogénesis de la osteoartritis. Aunque la co-contracción mejorada de los músculos de la rodilla aumenta la estabilidad de la articulación; esto puede acelerar la progresión de la enfermedad estructural al aumentar la carga articular (10). La debilidad de los músculos extensores de rodilla es una característica modificable que se observa comúnmente en personas con osteoartritis de rodilla y constituye un objetivo potencial para intervenciones específicas del paciente (11).

C. Factores de riesgo asociados con la osteoartritis

Existen múltiples factores considerados de riesgo, para osteoartritis, mismos que también se consideran agravantes, una vez que se cursa con la enfermedad, entre los que destacan: edad ≥ 65 años, obesidad, sexo femenino, actividad laboral y/o ejercicio de alto impacto, traumatismos, mala alineación articular, genéticos, metabólicos, debilidad muscular, velocidad de la marcha y acortamiento de miembros pélvico (1).

Dentro de los factores sistémicos relacionados con osteoartritis, uno de los más estudiados es la edad. Una gran cantidad de estudios epidemiológicos han comprobado la relación entre osteoartritis y envejecimiento. Aún se desconoce cuál es exactamente la asociación entre la osteoartritis y el envejecimiento, pero los posibles factores pueden ser los siguientes: pequeños cambios anatómicos de las articulaciones y alteraciones biomecánicas o bioquímicas en el cartílago articular que deterioran las propiedades mecánicas del cartílago. La gravedad de la enfermedad también aumenta con la edad (4).

1. Hormonas y factores genéticos

Respecto al sexo y las hormonas sexuales, está documentada que hasta los 50 años la prevalencia de la osteoartritis es similar en ambos sexos, pero a partir de esa edad la afección de manos, caderas y rodillas es mayor en las mujeres. El estudio EPISER demuestra que las mujeres están en mayor riesgo que los varones de tener osteoartritis sintomática de rodilla. El estudio de Framingham muestra que las mujeres tienen mayor riesgo de desarrollar osteoartritis radiológica de rodilla que los varones. Algunos estudios han demostrado que las mujeres que toman estrógenos tienen una

prevalencia y una incidencia de osteoartrosis menores que las que no los toman, aunque no se ha demostrado aumento de la osteoartritis con la menopausia quirúrgica (4).

En cuanto a los factores genéticos relacionados con osteoartrosis, se dice que el 50% de los casos están relacionados con estos factores, que son de mayor importancia en las mujeres y en cualquiera de sus formas clínicas. Esto se ha demostrado mediante estudios realizados en gemelos, donde encuentran una relación entre factores genéticos y la osteoartrosis. En la osteoartrosis de rodilla, el porcentaje se aproxima al 39%. En contraste con lo anterior, existe también la evidencia de que la ingesta elevada de vitamina C reduce el riesgo de progresión radiológica de la osteoartritis y de tener dolor de rodilla. Bajas cifras de vitamina D se relacionan con progresión radiológica de la osteoartritis (4).

2. Fuerzas biomecánicas

Por otro lado, las fuerzas biomecánicas aplicadas a la rodilla durante la deambulación juegan un papel importante en el desarrollo de la artrosis de rodilla. La osteoartrosis de rodilla es una afección común y comúnmente afecta el compartimento medial de la rodilla. Aljawadi, Elmajee (12) realizaron una búsqueda exhaustiva de la literatura relevante publicada entre 2005-2019. Hubo evidencia que sugiere un vínculo entre el eje biomecánico alrededor de la articulación de la rodilla y el desarrollo de la artrosis de rodilla. Las desalineaciones de la rodilla en varo y valgo afectan el momento de aducción externa de la rodilla (EKAM), lo que da como resultado osteoartritis del componente medial o lateral de la rodilla, respectivamente. Las medidas biomecánicas utilizadas para el tratamiento de la artrosis de rodilla tendrán un efecto mínimo en EKAM, sin embargo, puede compensar las fuerzas aplicadas alrededor de la articulación de la rodilla, descargando el compartimento comprimido de la rodilla. Sin embargo, este efecto es solo sintomático y el proceso de la enfermedad continuará mientras no se cambie el eje biomecánico a lo largo de la articulación de la rodilla (12).

Respecto a los factores biomecánicos, Felson, Goggins (13), realizaron un estudio longitudinal, con el objetivo de conocer la asociación entre el IMC y el riesgo de progresión de la artrosis de rodilla. La población de estudio comprendió 228 veteranos

y reclutas de la comunidad con artrosis de rodilla sintomática (dolor la mayoría de los días y enfermedad radiográfica). De 403 rodillas evaluadas al inicio del estudio, 394 (97,8%) fueron seguidas. El índice de masa corporal (IMC) de los participantes se evaluó en cada examen, obteniendo los siguientes resultados: de 394 rodillas, 90 (22,8%) mostraron progresión de la enfermedad y la alineación de las extremidades se asoció fuertemente con el riesgo de progresión. El riesgo de progresión aumentó con el aumento de peso (por cada aumento de 2 unidades en el IMC). Sin embargo, entre las rodillas con alineación neutra (0-2 °), los aumentos en el IMC no tuvieron efecto sobre el riesgo de progresión y en aquellas con mala alineación severa ($\geq 7^\circ$), el efecto fue nulo (13).

3. Sobre peso y obesidad

Las personas con artrosis de rodilla son, en promedio, más pesadas que las que no tienen la enfermedad, se ha demostrado que el sobrepeso aumenta el riesgo de desarrollar una enfermedad. Aunque el índice de masa corporal (IMC) elevado aumenta el riesgo de progresión de la osteoartritis de la rodilla, el efecto del IMC se limita a las rodillas en las que existe una mala alineación moderada, presumiblemente debido al foco combinado de carga de la mala alineación y el exceso de carga del aumento de peso. Dado que la incidencia de la enfermedad está influenciada por el peso de una persona, es posible que el sobrepeso también tenga un efecto sobre el riesgo de progresión de la enfermedad en aquellos que ya tienen osteoartritis, en cuyo caso la pérdida de peso podría ser un tratamiento eficaz para prevenir el deterioro estructural (13).

Existe un gran número de estudios que defienden la relación entre la obesidad y la osteoartritis, tanto en su aparición como en su posterior progresión. No se conocen todavía los mecanismos de esta asociación, pero existen al menos tres teorías: a) el sobrepeso aumentaría la presión sobre una articulación de carga; b) la obesidad actúa indirectamente induciendo cambios metabólicos tales como intolerancia a la glucosa, hiperlipemia o cambios en la densidad ósea, y c) determinados elementos de la dieta que favorecen la obesidad producen daño en el cartílago, el hueso y otras estructuras articulares. La población con un índice de masa corporal elevado está en alto riesgo de cambios radiológicos de osteoartritis de rodilla, sobre todo las mujeres. El estudio de Framingham demuestra que cada 5 unidades que aumente el IMC, el riesgo de

osteoartrosis radiológica de rodilla se incrementa más para las mujeres que para los hombres. Además de esta relación entre obesidad y osteoartrosis, datos del estudio de Framingham avalan la teoría de que la pérdida de peso en pacientes obesos disminuye el riesgo de osteoartrosis (3).

Avances recientes en la fisiología del tejido adiposo sugieren que la relación entre la obesidad y la osteoartrosis puede deberse a algunos factores sistémicos. De hecho, la presencia de osteoartrosis puede comprobarse no solo en articulaciones más afectadas por el exceso de peso, como rodillas y caderas, sino también en articulaciones que no soportan peso como las manos. De hecho, la aparición de osteoartrosis y sus síntomas se pueden prevenir más con la pérdida de grasa corporal que con la pérdida de peso. Los factores sistémicos que podrían influir en la aparición de la osteoartrosis, actuando como vínculo metabólico entre la obesidad y la osteoartrosis, pueden estar representados por las adipocinas, como leptina, adiponectina, resistina y visfatina. Estas adipocinas median en algunas funciones importantes de las vías metabólicas, como el metabolismo de los lípidos y la glucosa, la sensibilidad a la insulina y otras funciones fisiológicas, como las funciones reproductivas, la regulación de la presión arterial, la formación ósea y la angiogénesis (14).

La conexión entre la osteoartrosis y las adipocinas deriva de varias hipótesis recientes que clasificaron la osteoartrosis como un trastorno sistémico causado por una alteración en la homeostasis de los lípidos. A pesar del papel beneficioso que la leptina puede tener en la síntesis del cartílago, un exceso de leptina puede reducir la síntesis de la matriz extracelular, lo que aumenta la susceptibilidad de las articulaciones a las lesiones. El mecanismo de destrucción del cartílago de la leptina podría explicarse por la asociación de esta adipocina con citocinas proinflamatorias, como la interleucina 1 (IL-1), lo que resulta en una mayor producción de óxido nítrico (NO). Se sabe que el NO interfiere con la función de los condrocitos provocando la pérdida de la matriz del cartílago por inducción de apoptosis, activación de MMP e inhibición de la síntesis de colágeno tipo II (14).

4. Actividad física y deportes de alto impacto

En cuanto a la relación de la osteoartrosis con la actividad laboral, existe la evidencia científica, de que existe una asociación de la osteoartrosis de rodilla con el trabajo que exige prolongadas y repetidas flexiones de esta articulación. Para ello, influye directamente el número de horas de trabajo, la intensidad y el tipo de actividad, como permanecer de rodillas o levantar pesos de 25 kg o más, lo anteriormente descrito se relaciona con la presencia y gravedad de la enfermedad (4).

Respecto a la práctica profesional de deporte y su consideración como factor agravante de osteoartrosis, los probables factores de riesgo relacionados con osteoartrosis en deportistas son: actividad física de competición, alteraciones anatómicas de la articulación, meniscectomía previa, rotura previa del ligamento cruzado anterior de la rodilla y la continuación de la práctica deportiva tras sufrir alguna alteración en la articulación. Las articulaciones que no han sufrido alteración alguna suelen tolerar muy bien en ejercicio, sin embargo, individuos con alteraciones anatómicas en las articulaciones o que hayan sufrido algún tipo de lesión serán más propensos a la osteoartrosis y la progresión de la enfermedad (4).

Respecto a la actividad física y la osteoartrosis, Gay, Guiguet-Auclair (15) realizaron un estudio epidemiológico prospectivo, el objetivo fue describir el nivel y los factores que afectan las prácticas de actividad física de las personas con osteoartrosis de rodilla. Se entrevistó a 548 personas con artrosis de rodilla mediante el uso de cuestionarios anónimos autoadministrados, en primer lugar, se evaluó el nivel de actividad física mediante el Cuestionario internacional de actividad física (IPAQ), y en segundo lugar se incluyeron datos sociodemográficos y clínicos, comorbilidades y barreras y facilitadores de la práctica de actividad física, obteniendo los siguientes resultados: la edad media (DE) de la población de estudio fue de 67,6 (7,9) años; El 73,9% eran mujeres y el 30,9% tenía obesidad. La artrosis multiarticular afectó al 92% de la población y el 71,6% presentaba comorbilidades. La puntuación media (DE) de la escala analógica visual para la intensidad del dolor fue de 4,5 / 10 (2,5), que fue un 51,4% mejor que el estado de síntomas aceptable del paciente (PASS). La puntuación media (DE) de función del índice de osteoartritis de las universidades de Western Ontario y

McMaster fue 36,6 / 100 (20,7), que fue 57,5% mejor que el PASS. En total, el 67% de los pacientes usaban analgésicos, la mitad de ellos al menos una vez a la semana. Según el IPAQ, el 42,6% de los pacientes informaron un nivel de AF alto, el 38,6% moderado y el 18,8% bajo; la puntuación media de actividad total de IPAQ fue 2628 equivalente metabólico de tarea (MET) -min / semana y el tiempo que permaneció sentado fue 257,1 min / día. Solo un tercio de los participantes recibió tratamiento no farmacológico correspondiente a las últimas recomendaciones. Las variables significativamente relacionadas con los niveles de AF inactivo o mínimamente activo fueron el IMC, el sexo y las barreras biomédicas, relacionadas con la autoeficacia (15).

Asimismo, Kraus, Sprow (16) realizaron una búsqueda sistematizada (periodo 2011 -2018) tipo metaanálisis (MA) y análisis agrupados existentes, que tratan de la actividad física, incluido el ejercicio (no combinado con ninguna otra intervención y en comparación con un grupo de control sin actividad). Es una investigación original que tiene la finalidad de identificar la relación de la actividad física (incluido el ejercicio) y la progresión de la osteoartritis de las extremidades inferiores. Se resumieron las características de los estudios y se evaluó el riesgo de sesgo, obteniendo los siguientes resultados: la actividad física redujo el dolor y mejoró la función física (evidencia sólida) y mejoró la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) (evidencia moderada) entre las personas con osteoartritis de cadera o rodilla en comparación con los adultos menos activos con osteoartritis. No hubo evidencia que sugiera una progresión acelerada de la OA para la actividad física por debajo de los 10,000 pasos por día. Tanto la actividad física equivalente a las pautas de actividad física para estadounidenses de 2008 (150 minutos / semana de ejercicio de intensidad moderada en episodios ≥ 10 minutos) como los niveles más bajos de actividad física (al menos 45 minutos totales / semana de intensidad moderada) se asociaron con función alta mejorada o sostenida. Los beneficios cuantificables de la actividad física parecieron persistir durante períodos de hasta 6 meses después del cese de un programa definido (16).

5. Presencia de comorbilidades y alteraciones fisiológicas

Existen diversas enfermedades asociadas ya sea con predisponentes o agravantes de osteoartrosis degenerativa, dentro de las cuales, las más frecuentes son: diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, cardiopatía, glaucoma, hipotiroidismo, osteoporosis y síndrome de Addison. Otro padecimiento relacionado con la osteoartrosis es el dolor a nivel de la columna lumbosacra (17).

Respecto a la Diabetes Mellitus, existe evidencia que sugiere que factores metabólicos como la diabetes mellitus tipo 2 y la concentración elevada de glucosa están particularmente relacionados con el desarrollo y la progresión de la osteoartrosis. En particular, los productos finales de glicación avanzada (AGE) en el colágeno del cartílago parecen estar relacionados tanto con la matriz del cartílago senescente como con la función reducida de los condrocitos. Esta alteración puede depender de la expresión de los receptores AGE (RAGE), que parece estar aumentada tanto en el envejecimiento como en la osteoartrosis. Tanto la matriz como los condrocitos tienden a acumular AGE, provocando, en la matriz, un aumento de la reticulación, rigidez, reducción de la fuerza de las articulaciones y, finalmente, haciendo que el cartílago sea más susceptible al fallo. En los condrocitos, la función parece estar alterada debido a la disminución de la actividad anabólica. Como resultado, la presencia de AGE asociados con la expresión de RAGE en el colágeno del cartílago da como resultado una mayor producción de metaloproteinasas de la matriz extracelular y la modulación del fenotipo de condrocitos a hipertrofia y osteoartrosis (14).

Respecto a la relación entre diabetes mellitus y osteoartrosis, Eymard, Parsons (18) realizaron un estudio aleatorizado, doble ciego, en el que se reclutó a 559 pacientes mayores de 50 años con artrosis de rodilla sintomática para el grupo de placebo del ensayo. La finalidad de este estudio fue investigar factores metabólicos y su impacto en la progresión radiográfica mediante una medida anualizada del estrechamiento del espacio articular del compartimento tibio femoral medial, obteniendo los siguientes resultados: la edad media de los pacientes fue de 62,8 años; 392 eran mujeres, el 43,8% eran obesos, el 6,6% tenían diabetes tipo 2, el 45,1% hipertensión, el 27,6% dislipidemia y el 13,6% suma de factores metabólicos (MetS), es decir, 2 o más de los factores

enunciados. La reducción del espacio articular (JSN) media anualizada fue mayor para los pacientes con diabetes tipo 2 que sin diabetes. Esta asociación siguió siendo significativa después del ajuste por sexo, edad, IMC, hipertensión y dislipidemia. En el análisis de subgrupos, la diabetes tipo 2 fue un predictor significativo de reducción del espacio articular en hombres, pero no en mujeres. Los otros factores metabólicos y la suma de estos no se asociaron con reducción del espacio articular anualizado (18).

Asimismo, Marshall, Peat (19) realizaron un estudio de cohorte, con el objetivo de determinar si los factores metabólicos seleccionados están asociados con mayores cantidades de incidencia y progresión de la osteoartritis. El estudio identificó a 706 adultos, de 50 a 69 años, con dolor en la mano y radiografías de la mano al inicio del estudio, de dos cohortes poblacionales. Los factores metabólicos (índice de masa corporal, hipertensión, dislipidemia y diabetes) se determinaron al inicio del estudio mediante medición directa y registros médicos, obteniendo los siguientes resultados: las asociaciones más consistentes y fuertes observadas fueron entre la presencia de diabetes mellitus y la cantidad de progresión radiográfica en individuos con osteoartrosis ganglionar. Las asociaciones restantes fueron generalmente débiles o inconsistentes, aunque los números fueron limitados para los análisis de osteoartrosis radiográfica incidente y osteoartrosis erosiva en particular (19).

6. Antecedentes de alteraciones

Así mismo, el antecedente de alteraciones de la alineación articular, traumatismo previo y alteración articular congénita también son considerados factores agravantes de la osteoartrosis. Las principales alteraciones de la alineación en la rodilla suelen ser dos: genu varum y genu valgum. Cuando en la articulación existe alguna alteración en la alineación, esta lleva a una anómala distribución en el eje de carga, lo que causa trastornos mecánicos que favorecen la aparición de la osteoartrosis. Una lesión traumática en la rodilla o la cadera durante la adolescencia o la juventud aumenta el riesgo de osteoartrosis sintomática o radiológica a los 65 años (4).

Respecto a la limitación funcional causada por la osteoartrosis, Cartas, María (5) realizaron un estudio descriptivo simple, con el propósito de identificar la capacidad

funcional de los pacientes con osteoartritis. Para el diagnóstico positivo se tuvieron en cuenta los criterios del Colegio Americano de Reumatología (ACR). La capacidad funcional se determinó utilizando el Health Assessment Questionnaire versión cubana (HAQ-CU), obteniendo los siguientes resultados: la edad promedio fue de 60.55 años. La mayor frecuencia de género correspondió al género femenino con un 77.21 %. La articulación que con mayor frecuencia se afectó fue la rodilla con un 48 %. El tiempo de evolución más frecuente fue el comprendido entre 1 y 5 años. El grado de discapacidad que se presentó con mayor frecuencia fue la discapacidad ligera de forma general en 35.40 % (5).

7. Factores de protección asociados con la osteoartrosis

Por otro lado, también está documentada la eficacia del ejercicio en reducir el dolor y mejorar la capacidad funcional en pacientes con artrosis de rodilla. Existe evidencia considerable de que el ejercicio físico constituye una intervención eficaz en el estilo de vida de los pacientes y se le considera una terapia conservadora efectiva para el dolor y déficit funcional causada por la artrosis de rodilla, por lo que se recomienda como “tratamiento conservador de primera elección” en múltiples guías clínicas (9). Otro factor protector o bien, que limita el daño articular, es la terapia física, es considerada en consenso por expertos como pilar fundamental del tratamiento conservador de primera línea en múltiples guías clínicas de tratamiento para osteoartrosis de rodilla (9).

Todos los tratamientos de rehabilitación, tienen una misma finalidad, aliviar el dolor, tratando de corregir la mala alineación mecánica, e identificar y abordar las manifestaciones de la inestabilidad de la articulación. Debemos contemplar, que el tratamiento de fisioterapia debe de adaptarse, modificarse y, a veces, cambiarse dependiendo de los casos, reacciones, circunstancias y evolución del paciente. El objetivo de la terapia física es la preservación del balance articular por lo menos funcional, la potenciación de la musculatura anti gravitatoria, y la recuperación funcional. La severidad del dolor se correlaciona directamente con el grado de la debilidad muscular. A pesar de que los músculos fuertes pueden promover el deterioro estructural en las rodillas mal alineados, el fortalecimiento de los músculos es muy importante

porque los músculos más fuertes mejoran la estabilidad de las articulaciones y disminuir el dolor (20).

D. Epidemiología de la osteoartritis

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la osteoartritis es la sexta causa de discapacidad moderada y grave a nivel global, con una prevalencia del 43.4 millones de personas en el mundo. En Estados Unidos, es la principal causa de pérdida de empleo y afecta a más de 20 millones de personas, lo que implica un gasto de más de 100,000 millones de dólares anuales; en Europa. La osteoartritis representa uno de los cinco principales gastos en salud, alcanzando entre 1 y 2 % del PIB, principalmente por el costo del reemplazo articular total. La osteoartritis de rodilla tiene una prevalencia de 30 % en adultos mayores, siendo sintomática también aproximadamente 10 % de esta población. La osteoartritis de cadera se reporta con una prevalencia de entre 5 y 7 % a nivel mundial (21).

Por las características de la enfermedad, las discapacidades asociadas a la osteoartritis, se dan casi exclusivamente en adultos mayores, lo que coloca a estos individuos en un estado muy importante de vulnerabilidad, ya que poco a poco pierden la autonomía en actividades de la vida diaria como el autocuidado, baño, vestido, traslados, lo que a su vez hace proclives a sufrir maltrato y discriminación (22). La discapacidad ocasionada por la osteoartritis de rodilla, provoca deficiencias en funciones y estructuras, limitaciones en la actividad, y/o restricciones en la participación social (23).

1. Principales grupos afectados en México por la osteoartritis

En México, uno de los grupos más afectados por la osteoartritis de rodilla, son los adultos mayores, es decir, las personas de más de 60 años. Si bien, esta etapa suma todas las experiencias de la vida y pasa por la mayoría de las metas familiares, profesionales y sociales, también marca el inicio de una etapa donde las personas presentan condiciones de vulnerabilidad física, social y económica, lo cual incluye la presencia de enfermedades crónico degenerativas como la osteoartritis de rodilla (24).

En México, se estima que la prevalencia de la osteoartrosis es de 10.5 % (11.7 % en mujeres y 8.7 % en hombres), siendo más prevalente en los estados de Chihuahua, Nuevo León y Ciudad de México (20.5 %, 16.3 % y 12.8 % respectivamente). En cuanto a los sitios anatómicos más afectados en México, se estima que la prevalencia de osteoartrosis de mano es del 43.3 %, en rodillas del 23.9 % y cadera de 10.9 % (21). La osteoartrosis se manifiesta y aumenta más aceleradamente en la mujer que en el hombre. Significa el cuarto factor de morbilidad en las féminas mayores de 60 años y la octava en los hombres, a escala planetaria (6).

E. Integración de resultados sobre aspectos y tratamientos de la osteoartrosis

Mena Pérez (2), realizó un estudio descriptivo, de corte transversal, en el Centro de Diagnóstico Integral Concepción, del municipio La Cañada de Urdaneta, en el estado Zulia, Venezuela, de enero 2012 a diciembre 2014. El objetivo de este fue caracterizar los pacientes con osteoartritis de rodilla que asistieron a consulta en el Centro de Diagnóstico Integral. El universo fue de 6,740 pacientes, la muestra fue de 360 pacientes con diagnóstico de osteoartrosis de rodilla. La edad mínima fue de 35 años, la máxima de 93, para una media de 55.5 años. Predominó el sexo femenino con 86.6%, la mitad de los pacientes presentaron antecedentes familiares de gonartrosis, 93% presentó sobrepeso. El 60% de los pacientes refirieron presentar dolor desde hacía un año o menos, la imagen radiográfica fue moderada o severa en 49% de los casos, hubo disminución de la fuerza muscular en 71% de las rodillas examinadas (2).

Asimismo, Bastick, Runhaar (25) realizaron una revisión sistemática de estudios observacionales, con el objetivo de identificar factores pronósticos para la progresión clínica de la osteoartrosis de rodilla. La mejor síntesis de evidencia mostró evidencia sólida para: edad, etnia, índice de masa corporal, recuento de comorbilidad, sinovitis infra patelar detectado por resonancia magnética (MRI), derrame articular y la gravedad inicial de la osteoartrosis (tanto radiográfica como clínica) se asocian con progresión clínica de osteoartrosis de rodilla. Hubo evidencia moderada que muestra que el nivel de educación, la vitalidad, la subescala de afrontamiento del dolor en reposo, la pérdida de cartílago femorotibial medial detectada por resonancia magnética y las lesiones generales de la médula ósea se asocian con la progresión clínica de osteoartrosis de

rodilla. Sin embargo, la evidencia de la mayoría de los determinantes fue limitada (incluido el rango de movimiento de la rodilla o marcadores) o conflictivos (incluida la edad, el sexo y la sensibilidad de la línea articular) (25).

Por otro lado, Dellisola, Wirth (11) estudiaron 3,075 rodillas (1.961 participantes, 58% mujeres) de la iniciativa de osteoartritis con Kellgren-Lawrence radiográfico grado 1-3. El objetivo de este estudio fue explorar si la debilidad de los músculos extensores de la rodilla (KE) está asociada con la progresión radiográfica (medial y / o lateral) de la osteoartrosis de rodilla (KOA) y cómo esta relación difiere según la alineación del plano frontal de la rodilla y el sexo. El torque máximo de los músculos extensores de rodilla (Nm / kg) se evaluó al inicio del estudio y la progresión se definió como la pérdida de ancho del espacio articular en ubicación fija ($\geq 0,7$ mm) en los compartimentos tibio femoral medial y lateral desde el inicio hasta el seguimiento de 4 años. Las ecuaciones de estimación generalizadas basadas en la rodilla, estratificadas por alineación (mal alineadas frente a neutrales), estimaron el riesgo relativo de progresión para aquellos en el grupo de torque KE más bajo (y medio) frente a más alto. Los análisis secundarios exploraron si esta relación era compartimental o específica por sexo. Observaron que estar en el grupo de torsión más bajo (o medio) en comparación con el grupo de torque más alto aumentó el riesgo de progresión en las rodillas alineadas de manera neutral. En análisis secundarios, las mujeres con alineación neutra en el grupo más bajo en comparación con el grupo de torque más alto tenían un riesgo significativamente mayor de progresión del compartimento lateral independientemente de la edad, el IMC, la gravedad de la enfermedad y el dolor (11).

Asimismo, Longo et al., (26) realizaron un estudio retrospectivo, en el que evaluaron a 57 pacientes (38 hombres y 19 mujeres) con radiografía en carga pre y postoperatoria con un seguimiento que varió de 5,1 a 12,1 años con la finalidad de analizar la prevalencia y progresión de la osteoartritis de rodilla tras la menisectomía parcial artroscópica (MAP). Estratificamos a los pacientes según el índice de masa corporal (IMC), el tipo de lesión (degenerativa frente a traumática) y el lado de la menisectomía (medial, lateral y medial más lateral). La prevalencia de osteoartrosis de rodilla fue del 62,69% en el compartimento tibio femoral. La progresión de la artrosis de

rodilla fue estadísticamente significativa, oscilando entre el 17,2% preoperatoriamente y el 65,95% posoperatorio en el compartimento medial y entre el 17,64% preoperatorio y el 58,82% postoperatorio en el compartimento lateral. La progresión de la artrosis de rodilla en el compartimento femorrotuliano osciló entre el 5,26 y el 42,10%. La progresión de la osteoartrosis con respecto al IMC fue mayor en el grupo de obesos que en el grupo de peso normal y mayor en el grupo degenerativo que en el traumático. Los pacientes del grupo de obesidad, sobrepeso y desgarró degenerativo tenían una mayor predisposición a la osteoartrosis en los compartimentos tibio femoral y patelofemoral después de la menisectomía (26).

Respecto a los tratamientos que detienen la progresión de osteoartrosis de rodilla, Wang, Hussain (27) realizaron un estudio de cohorte, con el objetivo de conocer la asociación entre el uso de metformina y la progresión de la osteoartrosis de rodilla en personas con obesidad. Este estudio analizó a los participantes de la Iniciativa de osteoartritis con osteoartrosis de rodilla radiográfica (Grado Kellgren-Lawrence ≥ 2) que eran obesos. Los participantes fueron clasificados como usuarios de metformina que auto notificaron el uso regular de metformina al inicio, 1 año y 2 años de seguimiento. Los no usuarios de metformina se definieron como los participantes que no informaron el uso de metformina en cualquier visita desde el inicio hasta el seguimiento de 4 años. Volumen del cartílago medial y lateral (cóndilo femoral y meseta tibial) se evaluaron mediante resonancia magnética al inicio del estudio y a los 4 años. Se evaluó el reemplazo de rodilla total durante 6 años. La tasa de pérdida de volumen del cartílago medial fue menor en los usuarios de metformina en comparación con los no usuarios (0.71% frente a 1,57% anual), con una diferencia de - 0,86% anual, después del ajuste por edad, sexo, IMC, puntuación de dolor, grado de Kellgren-Lawrence, diabetes auto informada y peso cambio a lo largo de 4 años. El uso de metformina se asoció con una tendencia hacia una reducción significativa del riesgo de artroplastia total de rodilla durante 6 años, después del ajuste por edad, sexo, IMC, grado de Kellgren-Lawrence, puntaje de dolor y diabetes auto informada (27).

Asimismo, Lin, Wang (28) realizaron un estudio de cohorte retrospectivo, con el objetivo de apoyar la potencial función protectora de la reconstrucción del ligamento cruzado

anterior (LCA) contra el desarrollo de la osteoartritis de rodilla. Los resultados a largo plazo de la reconstrucción de LCA en Taiwán se evaluaron de acuerdo con la Base de Datos del Seguro Nacional de Salud. En total, se incluyeron 8.769 casos de 11.921 pacientes con lesiones de LCA. Se obtuvieron los siguientes resultados: hubo una menor incidencia acumulada de la osteoartritis de rodilla entre los pacientes con reconstrucción de LCA (271.33,1%) que entre los pacientes sin reconstrucción (1.874. 40,3%). Los pacientes que se sometieron a la reconstrucción de LCA tuvieron una menor incidencia acumulada de reemplazo total de rodilla (RTR) durante el período de seguimiento (0,6%) que los pacientes sin reconstrucción (4,6%). Después de ajustar las covariables, los pacientes con lesión de LCA que se sometieron a la reconstrucción luego de un mes después de la lesión mostraron un riesgo significativamente menor de osteoartritis que los que nunca se sometieron a la reconstrucción (28).

IV. JUSTIFICACIÓN

La osteoartrosis de rodilla es la condición más común, crónica y progresiva que afecta a las articulaciones sinoviales; causa dolor considerable y discapacidad, especialmente en los adultos mayores. La frecuencia con que se presenta la enfermedad aumenta paulatinamente con la edad y progresa a partir de los 65 años, presentándose hasta en un 80% de las personas. De no realizar modificaciones en el estilo de vida, la osteoartrosis puede provocar en el paciente la imposibilidad de realizar sus actividades de la vida diaria, inclusive, causarle cierto grado de invalidez, influyendo así en la calidad de vida del paciente. Esta situación puede provocar un impacto psicológico, social y económico en su ambiente familiar, o incluso, en la sociedad en general.

Actualmente, el médico de primer contacto, no le da importancia a la identificación de los factores que inciden en la progresión de la osteoartrosis de rodilla en el adulto mayor, generalmente, este se enfoca en el tratamiento de la enfermedad, procurando con ello disminuir o aliviar de forma rápida la sintomatología del paciente, resolviendo así el motivo de consulta del paciente. Para llevar a cabo la presente investigación, los investigadores cuentan con la formación académica y la experiencia clínica necesaria para identificar los factores que inciden en la progresión de la osteoartrosis de rodilla. Asimismo, los investigadores cuentan con la experiencia en el área de investigación, ya que han participado en la elaboración de tesis y publicación de artículos.

Cabe mencionar, que se cuenta con el apoyo de las autoridades de la Unidad de Medicina Familiar No 33 “El Rosario”, quienes permitirán el acceso a la población de adultos mayores, en específico, a aquellos que tienen diagnóstico de osteoartrosis de rodilla. Es importante mencionar que se cuenta con los recursos económicos y materiales necesarios para la realización de dicha investigación. Una vez identificados los factores que inciden en la progresión de la osteoartrosis de rodilla en el adulto mayor de la UMF 33, el médico familiar, podrá crear las herramientas necesarias para detener o erradicar estos factores, mejorando el control de su paciente. Es por ello que puede facilitar el control del paciente adulto mayor con diagnóstico de osteoartrosis de rodilla, ya que, si se evita la progresión de la enfermedad, tendrá menos complicaciones, lo que le garantiza independencia, y una mejor calidad de vida.

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Unidad de Medicina Familiar (UMF) No. 33 “El Rosario”, existen 2 investigaciones relacionadas con calidad de vida y osteoartrosis de rodilla. Asimismo, actualmente se está investigando respecto al impacto de una estrategia en la calidad de vida de pacientes con osteoartrosis. Sin embargo, a pesar de que se ha identificado la limitación funcional que condiciona este padecimiento, con diferentes instrumentos, no existe evidencia que muestre cuales son los factores que inciden en la progresión de osteoartrosis de rodilla en el adulto mayor, lo que permitiría incidir en dichos factores, limitando el daño causado por la enfermedad y con ello, mejorar la calidad de vida del paciente.

Negrín and Olavarría (9), mencionan que a nivel mundial la artrosis de cadera y rodilla constituye la principal causa de dolor osteomuscular y limitación funcional en el adulto mayor. Dolor e invalidez se observan hasta en un 17% de la población mayor de 45 años por artrosis de rodilla y en un 40% de la población mayor de 65 años por artrosis de rodilla y cadera). El inicio, progresión y severidad de la artrosis se ha asociado con la disminución de la potencia de los grupos musculares que actúan en la articulación comprometida y en las subsecuentes alteraciones de la biomecánica articular (9).

Solis Cartas, Calvopiña Bejarano (29), realizaron un estudio descriptivo, de corte transversal en 1263 pacientes con diagnóstico de osteoartritis, en el período comprendido entre septiembre del 2016 y diciembre del 2017. Al analizar las características generales se pudo observar un predominio de pacientes entre 56 y 65 años de edad con 39.50 %; predominaron los pacientes del sexo femenino (66,12 %) en relación al 33,88 % de pacientes masculinos (29). Respecto a lo anterior, (30) realizaron un estudio observacional de prevalencia y asociación cruzada en pacientes adultos diagnosticados en su historia clínica de osteoartrosis de cualquier localización articular. En la escala WOMAC se obtuvo una puntuación media de 30,2, correspondiendo a dolor, rigidez y capacidad funcional puntuaciones de 6,5, 1,9 y 21,7, respectivamente. La puntuación presentó una tendencia lineal respecto al nivel de actividad física, siendo de 41,1 en sujetos inactivos, de 24,3 en sujetos con actividad moderada y de 22,3 en sujetos con actividad intensa (30).

Hodges, van den Hoorn (10), realizaron un estudio de cohorte prospectivo, en 50 personas con osteoartrosis medial de la rodilla durante la marcha rápida natural, se registró la actividad mioeléctrica del músculo de la rodilla medial (vasto medial; semimembranoso) y lateral (vasto lateral; bíceps femoral). El volumen del cartílago tibial medial se midió a partir de una resonancia magnética al inicio del estudio y a los 12 meses, obteniendo los siguientes resultados: la mayor duración de la co-contracción del músculo medial y la mayor duración de la co-contracción medial en relación con la lateral se correlacionaron positivamente con la pérdida porcentual anual del volumen del cartílago tibial medial. La pérdida de cartílago estimada fue 0,14 mayor para cada aumento en la duración de la co-contracción del músculo medial del 1% del ciclo de la marcha. La co-contracción del músculo lateral se correlaciona inversamente con la pérdida de cartílago, esto influye directamente en la progresión de la osteoartrosis de rodilla (10).

Cooper, Snow (31), realizaron un estudio longitudinal, en 99 hombres y 255 mujeres de mayores de 55 años, se les realizaron entrevistas de referencia respecto al soporte del peso, se les hizo radiografía inicial en 1990-1991 y se repitieron nuevamente en 5 años, 1995-1996. Se obtuvieron los siguientes resultados: Las tasas de incidencia y progresión fueron 2,5% y 3,6% por año, respectivamente. Después de ajustar por edad y sexo, el riesgo de osteoartrosis radiográfica de rodilla incidente se incrementó significativamente entre los sujetos con mayor índice de masa corporal inicial, lesión previa de rodilla y un historial de participación deportiva regular. Dolor de rodilla al inicio del estudio y los ganglios de Heberden se asociaron débilmente con la progresión (31).

Al respecto, Viteri (17) realizaron un estudio descriptivo analítico que incluyó 218 personas mayores de 50 años, obteniendo los siguientes resultados: la edad media fue de 64.27 años. Se obtuvo una OR para presentar discapacidad de 4.50 en personas mayores de 65 años, 2.90 en obesos y 2.02 en mujeres, y las puntuaciones medias en los 3 dominios del Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index fueron más altas conforme se incrementaba el índice de masa corporal (17).

En relación con lo anterior, Neumann, Guimaraes (32) realizaron un estudio de cohorte, seleccionaron a 244 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y 244 pacientes sin

diabetes mellitus tipo 2, ambos con osteoartrosis de rodilla inicial. Se obtuvieron imágenes de resonancia magnética de la rodilla derecha al inicio del estudio y a los 4 años de seguimiento, obteniendo los siguientes resultados: los grupos de estudio fueron similares en edad, índice de masa corporal, sexo y distribución de puntuación radiográfica estructural de Kellgren/Lawrence. La degeneración fue significativamente peor en las rodillas de los diabéticos con un aumento en la puntuación total: 4,87, frente a 3,23. Además, los diabéticos mostraron un mayor aumento de lesiones de cartílago en la rodilla global, pero también por separado en la rótula, la tibia lateral y ambos femorales compartimentos. Además, los diabéticos también mostraron un mayor aumento de la lesión de menisco. puntuación, tanto en el menisco medial como en el lateral (32).

Macías-Hernández (22) realizaron un estudio descriptivo, transversal y observacional en 1263 pacientes con diagnóstico de osteoartritis. los resultados fueron: promedio de edad de 71,8 años; predominio del sexo femenino y grupo de edades entre 66 y 75 años. Las articulaciones más afectadas fueron las rodillas, seguidos de las manos, columna vertebral y caderas respectivamente. Existió un alto por ciento de comorbilidades asociadas (72.13%), con destaque para la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, el síndrome metabólico y el hipotiroidismo, las que se presentaron por encima del 10 % del total de pacientes. Valores globales de calidad de vida superiores a los 20 puntos. Las dimensiones más afectadas fueron el dolor, la forma física y las actividades cotidianas (22).

Analizar y evaluar los factores que inciden en la progresión de la osteoartrosis de rodilla en el adulto mayor de la UMF 33, permitirá al médico familiar crear estrategias e intervenciones oportunas para modificar o erradicar estos, evitando así complicaciones a corto, mediano o largo plazo en el adulto mayor. Derivado de lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los factores que inciden en la progresión de la osteoartrosis de rodilla en adultos mayores de la UMF 33 “El Rosario”?

VI. OBJETIVO GENERAL

Identificar los factores que inciden en la progresión de la osteoartritis de rodilla en adultos mayores de la UMF 33 “El Rosario”.

A. Objetivos específicos

Identificar los factores sociodemográficos que inciden en la progresión de la osteoartritis de rodilla en adultos mayores de la UMF 33 “El Rosario”.

Identificar antecedentes osteoarticulares que inciden en la progresión de la osteoartritis de rodilla en adultos mayores de la UMF 33 “El Rosario”.

Identificar comorbilidades que inciden en la progresión de la osteoartritis de rodilla en adultos mayores de la UMF 33 “El Rosario”.

Identificar los factores relacionados con la actividad física que inciden en la progresión de la osteoartritis de rodilla en adultos mayores de la UMF 33 “El Rosario”.

VII. METODOLOGÍA

A. Diseño del estudio, lugar de realización y sujetos de estudio

El estudio se realizó en la Unidad de Medicina Familiar No. 33 “El Rosario” del Instituto Mexicano del Seguro Social, la cual, es una unidad de primer nivel de atención, cuya afluencia es la población derechohabiente a dicho instituto. La Unidad de Medicina Familiar pertenece a la delegación D.F 1 norte del Instituto Mexicano del Seguro Social, ubicada en la zona noreste de la ciudad de México, entre las Avenidas Aquiles Serdán, Avenida de las Culturas y Avenida Renacimiento S/N, Colonia El Rosario, Azcapotzalco.

Cuenta con una infraestructura constituida por: Dirección, Administración, Jefatura de Trabajo Social, Jefatura de Enseñanza e Investigación, Departamento de Salud en el Trabajo, Archivo Clínico, Departamento de Medicina Preventiva, Servicio de Curaciones, Servicio de Radiología, Laboratorio Clínico, Almacén, Servicios Básicos, Comedor, Departamento de Mantenimiento, CEYE, Módulos de Trabajo Social, Aulas, Auditorio, Consultorios de Medicina Familiar, Consultorio de EMF, Consultorios de Servicio Dental, Farmacia y Módulo de Información y Orientación.

Se llevó a cabo un estudio de tipo observacional, ya que no se realizó de forma intencionada manipulación de variables; fue transversal, puesto que se recolectaron datos de los adultos mayores en un solo momento; fue descriptivo, ya que solo se identificaron los factores que inciden en la progresión de la osteoartritis de rodilla en el adulto mayor de la UMF 33 “El Rosario”. Asimismo, fue retrospectivo, ya que se recabó información del adulto mayor de acuerdo con sus antecedentes, y, por último; fue prolectivo, ya que se elaboró un instrumento, el cual se aplicó a la población muestra de adultos mayores de la UMF 33, para obtener la información necesaria para lograr los objetivos de la investigación.

B. Criterios de inclusión y de exclusión

En este estudio participaron adultos mayores con diagnóstico de osteoartritis de rodilla adscritos a la UMF 33 “El Rosario”, del turno matutino y vespertino, que aceptaron participar en el estudio.

Se excluyeron del estudio aquellos adultos mayores con antecedente de discapacidad motora secundaria a alguna situación ajena a la osteoartrosis de rodilla. Así mismo, fueron excluidos los adultos mayores con diagnóstico de enfermedades reumáticas y aquellos que tuvieron diagnóstico de cáncer y reciben tratamiento con quimioterapia.

Se eliminó del estudio a todo adulto mayor que no contestó el cuestionario de forma adecuada, así como al adulto mayor que contestó el cuestionario de forma incompleta.

C. Consideraciones éticas

La presente investigación se llevó a cabo bajo los lineamientos éticos nacionales e internacionales que rigen la investigación en México. De acuerdo con lo mencionado en la Ley General de Salud, para la realización de este estudio se incluyó la carta de consentimiento informado, la cual estaba escrita de forma clara, con un lenguaje adecuado de acuerdo a la población que se iba a estudiar. Asimismo, de acuerdo con la declaración de Helsinki que menciona que el objetivo principal de la investigación médica debe ser la generación de un conocimiento nuevo, pero que ello no deberá tener primacía sobre los derechos y los intereses de la persona que participa en la investigación. En el mismo tenor, esta declaración menciona que, deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal, aspectos que fueron tomados en cuenta para la realización de esta investigación.

D. Cálculo del tamaño de muestra

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia o intencional, ya que participaron todos los adultos mayores que tengan diagnóstico de osteoartrosis de rodilla adscritos a la UMF 33. En la Unidad de Medicina Familiar No. 33 El Rosario, de acuerdo con los datos registrados en Área de Informática Médica y Archivo Clínico (ARIMAC), se cuenta con una población de 18568 adultos mayores con diagnóstico de osteoartrosis de rodilla.

Para el cálculo del tamaño de la muestra, se utilizará la siguiente fórmula para estimar proporciones en poblaciones finitas:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{i^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N: tamaño de la población 18568

Za=constante (0.05) 1.96

p= prevalencia esperada 10%

q= 1-p 0.9

l=error=10% (0.1) 5% (0.05) 0.05

Sustitución:

$$n = \frac{(1.96)^2 (18568) (0.1) (0.9)}{(0.05)^2 (18568-1) + (1.96)^2 (0.1) (0.9)}$$

$$n = \frac{(3.8416) (18568) (0.1) (0.9)}{(0.0025) (18568-1) + 0.1764}$$

$$n = \frac{6419.77459}{46.4175+0.1764}$$

$$n = \frac{6419.77459}{46.5939}$$

$$n = 138$$

$$n = 138$$

$$n = 138$$

$$n = 138$$

Por lo tanto, el tamaño de la muestra es de **138** adultos mayores con diagnóstico de osteoartrosis de rodilla de la UMF 33 “El Rosario”.

E. Descripción general del estudio

Una vez identificada la población muestra que participó en el estudio, se aplicó un cuestionario, el cual consta de 12 preguntas, diseñadas para identificar las siguientes variables: sexo, edad, actividad laboral pesada, inactividad física, ejercicio de alto impacto, disfunción muscular del cuádriceps, lesión previa de ligamentos, cirugías previas de rodilla (meniscectomía), comorbilidades, consumo de metformina, estado nutricional y alteraciones anatómicas de la articulación.

Para determinar si el adulto mayor realizaba actividad laboral pesada, se le preguntó al paciente si realizó alguna actividad laboral que requiriera múltiples flexiones de rodillas o cargar objetos pesados con peso mayor de 25 kilos, este contestó simplemente si o no.

Para conocer si el adulto mayor realizaba al ejercicio del alto impacto, se le interrogó sobre si realizó por lo menos durante un año, ejercicios como: correr, saltar, crossfit, zumba, futbol, etcétera, en caso de que la respuesta fue si, se le pidió que indicara cual.

Las alteraciones anatómicas de la articulación fueron determinadas por el investigador, se le invitó al adulto mayor que ingresara a un consultorio, acompañado de algún familiar si así lo deseaba, se le pidió al paciente que mostrara sus rodillas, identificando si existía deformidad en una o ambas rodillas, por ejemplo, genu varo o genu valgo. Cabe mencionar que en todo momento se cuidó la integridad del adulto mayor, poniendo a su disposición el material necesario para cubrirse, en caso de ser necesario.

Para determinar si el adulto mayor tenía inactividad física, se le preguntó si realizaba ejercicio por lo menos 30 minutos al día. En los casos que la respuesta fue positiva, eligió una de las siguientes opciones: 1 a 2 veces por semana, 3 a 4 veces por semana o 5 o más veces por semana.

Cabe mencionar que cada una de las variables mencionadas, son factores que inciden en la progresión de la osteoartrosis de rodilla, por lo tanto, al aplicar el

cuestionario, se pretendía corroborar si en efecto, los pacientes adultos mayores con diagnóstico de osteoartritis de rodilla cursan con alguna de los factores mencionados.

F. Análisis estadístico

Los datos capturados de cada encuesta se registraron en una base de datos de Excel, donde fueron codificados previo a la realización de los análisis estadísticos. A partir de las diferentes variables extraídas, se realizó un análisis descriptivo que incluyó medidas de tendencia central (promedio), medidas de dispersión (desviación estándar y rango intercuartílico) y medidas de posición (cuartiles) para resumir las variables. Además, se construyeron cuadros de contingencia para analizar las variables categóricas y determinar la presencia de asociaciones entre las diferentes variables mediante la prueba X^2 .

Para las variables cuantitativas, primero se realizó una prueba de distribución normal mediante las pruebas de D'Agostino & Pearson y Kolmogorov-Smirnov. A partir de los resultados de la prueba de normalidad, se seleccionó un enfoque paramétrico o no paramétrico para las comparaciones, en el primer caso se utilizó la prueba t de Student para dos medias independientes, mientras que en el segundo se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para dos grupos independientes y la prueba de rangos firmados de Wilcoxon para dos grupos pareados.

Los análisis y gráficas se realizaron con el programa estadístico Prism 9 (GraphPad, Inc. EUA). En todos los casos se consideró un valor de $p < 0.05$ como significativo.

G. Recursos humanos y financieros

Los recursos para la elaboración de esta investigación serán totalmente financiados por el autor con el apoyo de la Unidad de Medicina Familia No. 33 "El Rosario" perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social.

VIII. RESULTADOS

A. Características generales de los pacientes

En total, se realizaron 138 encuestas de pacientes que cumplieron los criterios de inclusión. La edad promedio fue de 72.0 ± 8.0 años con un valor mínimo de 60 y máximo de 91. De acuerdo con la gráfica de caja y bigotes que se presenta en la **Figura 1A**, la distribución de la edad del 50% de los pacientes se concentró en un rango de 65.0 a 79.2 años, con una mediana de 71 años y un rango intercuartílico de 14.2. Entre los pacientes, el 61.6% (85/138) de los encuestados fueron mujeres y 38.4% (53/138) hombres (**Fig. 1B**), entre los cuales no se presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$) en su promedio de edad (71.2 ± 8.3 vs. 73.4 ± 7.4 años para mujeres y hombres, respectivamente; **Fig. 1C**).

Tal como se aprecia en los histogramas de la **Figura 1D**, la distribución de ambos géneros de acuerdo con el grupo de edad demostró que el pico se alcanzó en la edad de 70 años, la cual concentró 23.5 y 24.5% de las observaciones de mujeres y hombres, respectivamente. En contraste, el grupo menos frecuente correspondió al de 90 años de edad.

El valor promedio del IMC de la muestra de 138 pacientes encuestados correspondió a 28.3 ± 4.5 Kg/m². Además, con un valor mínimo y máximo de 19.47 y 45.61 Kg/m², el 50% de los pacientes se distribuyó dentro de un rango intercuartílico de 5.91 (**Fig. 2A**). De acuerdo con la **Figura 2B**, las mujeres encuestadas presentaron un valor promedio de IMC significativamente más alto que el de los hombres (28.9 ± 4.1 vs. 27.3 ± 3.1 Kg/m², respectivamente; $p < 0.05$). Entre los pacientes encuestados, la prevalencia de sobrepeso y obesidad correspondió a 44.3% (61/138) y 35.5% (49/138), respectivamente (**Fig. 2C**) y se presentó una asociación entre el género de los pacientes y la categoría de IMC (**Fig. 2D**, $p < 0.05$); 60.5% de los hombres presentó sobrepeso en comparación a 34.1% de mujeres clasificadas en dichas categorías, mientras que en las mujeres la prevalencia de obesidad fue de 43.5% y 22.8% en los hombres.

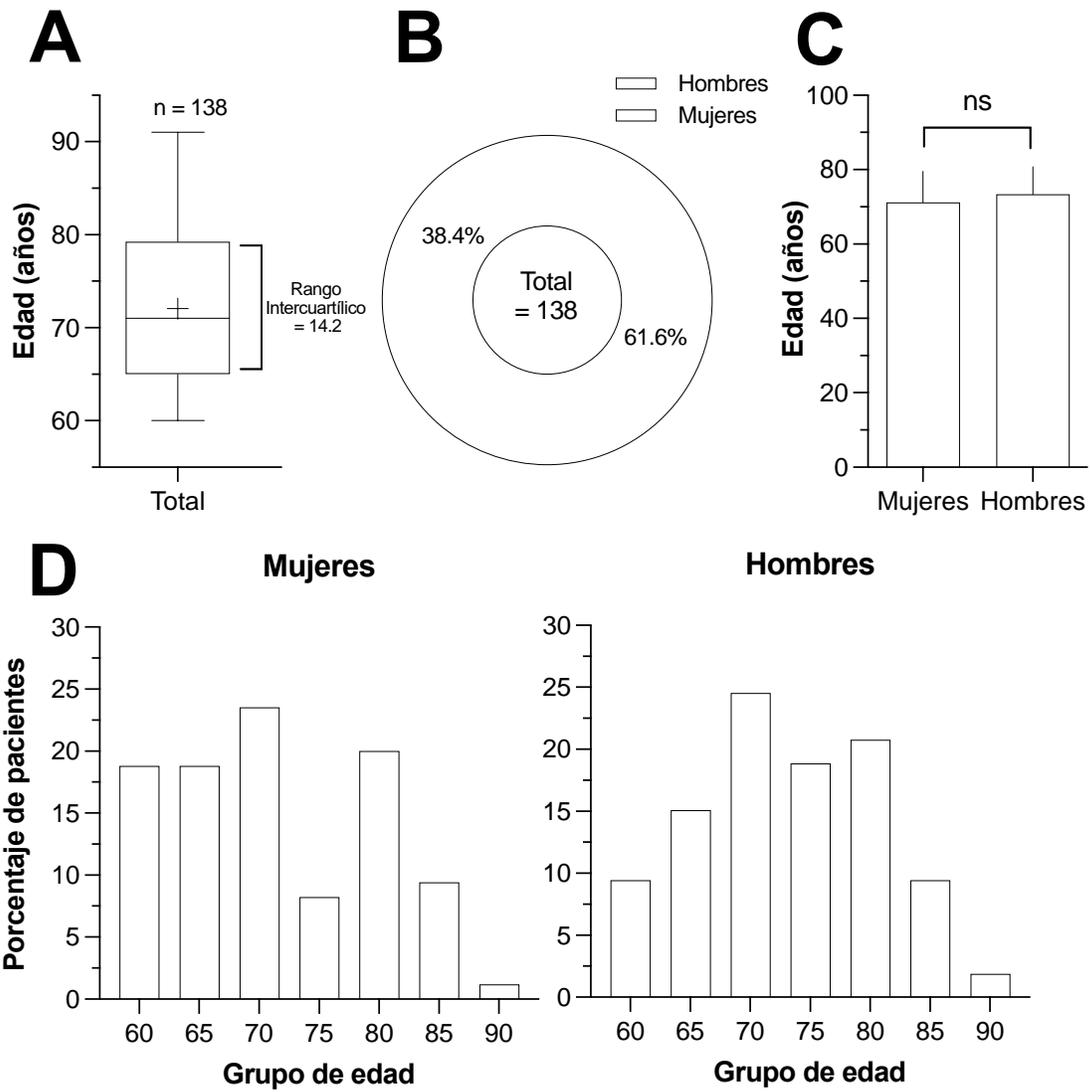


Figura 1. Características demográficas y distribución de la edad de acuerdo con el género de los pacientes incluidos en el estudio.

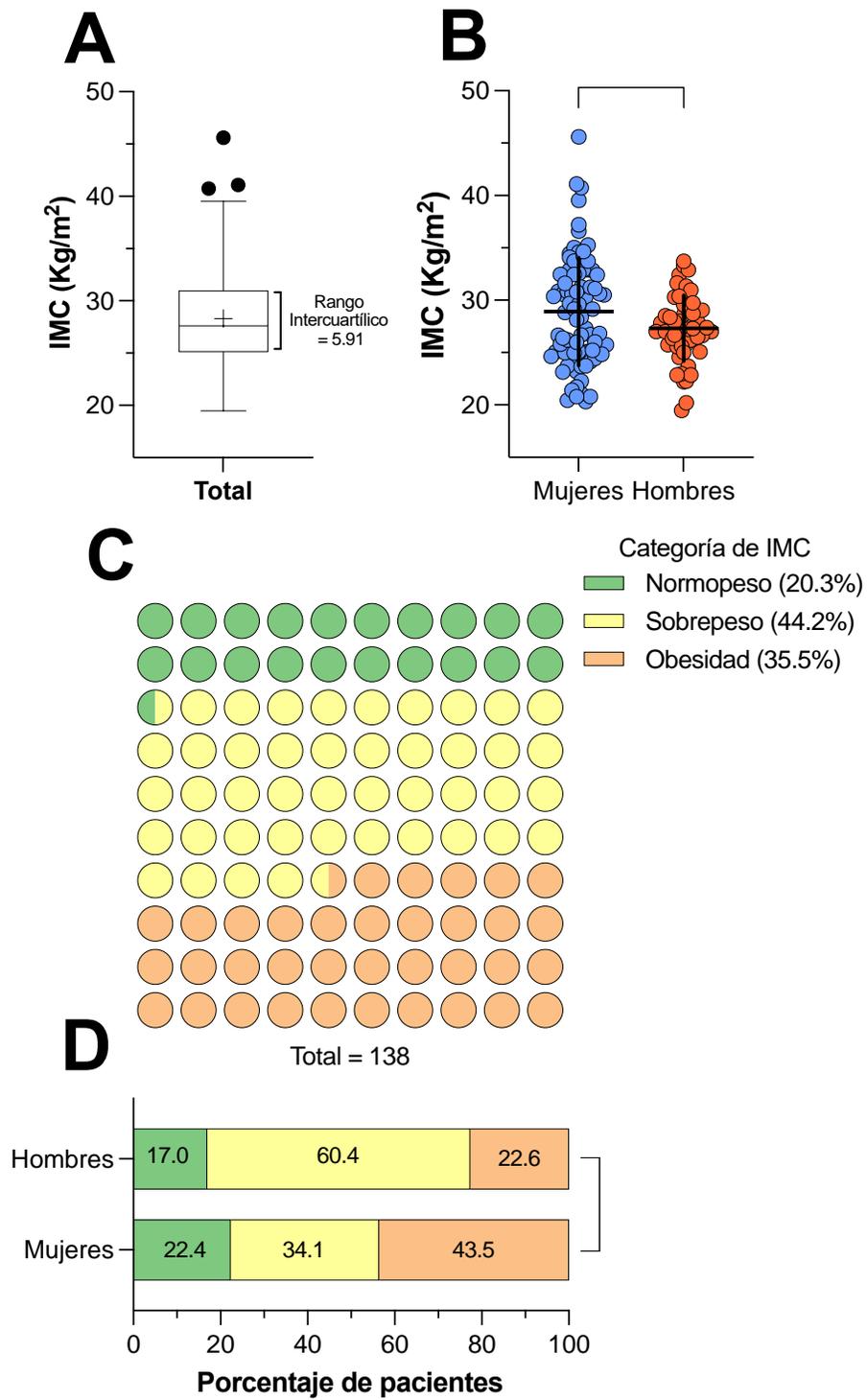


Figura 2. Índice de masa corporal (IMC) y categorías de IMC de los pacientes incluidos en el estudio.

B. Antecedentes de actividad física de los pacientes

Entre los encuestados, 47.1% (65/138) manifestó haber realizado alguna actividad laboral pesada (**Fig. 3A**). Además, no se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$) en la edad de los pacientes con o sin antecedentes de actividad laboral pesada (71.4 ± 8.5 vs. 72.8 ± 7.5 años, respectivamente; **Fig. 3B**). Sin embargo, se encontró una asociación significativa ($p < 0.05$) entre el género de los pacientes y la presencia de antecedentes de actividad laboral pesada; 73.6% de los hombres y 32.2% de las mujeres declararon antecedentes de actividad laboral pesada (**Fig. 3C**).

De acuerdo con la **Figura 3D**, 47.1% (65/138) de los encuestados no realizaron actividad física y entre aquellos que sí reportaron actividad física, 26.1% (36/138) declaró realizar actividad física de 1 a 2 veces por semana, seguido de 21.7% (30/138) de pacientes que realizan actividad física de 3 a 4 veces por semana y una menor frecuencia de pacientes con actividad física cinco o más veces por semana (5.1%, 7/138). También se determinó si los encuestados realizaron ejercicio de alto impacto, tal como se presenta en el inserto de la **Figura 3E**, 50.7% (70/138) respondió que sí realizaba algún tipo de ejercicio de alto impacto: entre los tres principales ejercicios de alto impacto se ubicaron: correr (23/70), zumba (19/70) y fútbol (9/70).

C. Antecedentes de disfunción muscular del cuádriceps

Entre los 138 pacientes, 65.2% (90/138) reportaron la presencia de disfunción muscular del cuádriceps (**Fig. 4A**). Además, las personas que presentaron disfunción muscular del cuádriceps tuvieron un promedio de edad de 75.0 ± 7.5 años, el cual resultó significativamente mayor ($p < 0.05$) al promedio de 66.5 ± 5.7 años de los pacientes sin antecedentes de disfunción muscular del cuádriceps (**Fig. 4B**). Finalmente, para esta variable no se presentó una asociación significativa ($p > 0.05$) con el género de los pacientes debido a que se presentó un porcentaje similar de disfunción muscular del cuádriceps en mujeres y hombres (63.5 y 67.9%, respectivamente; **Fig. 4C**).

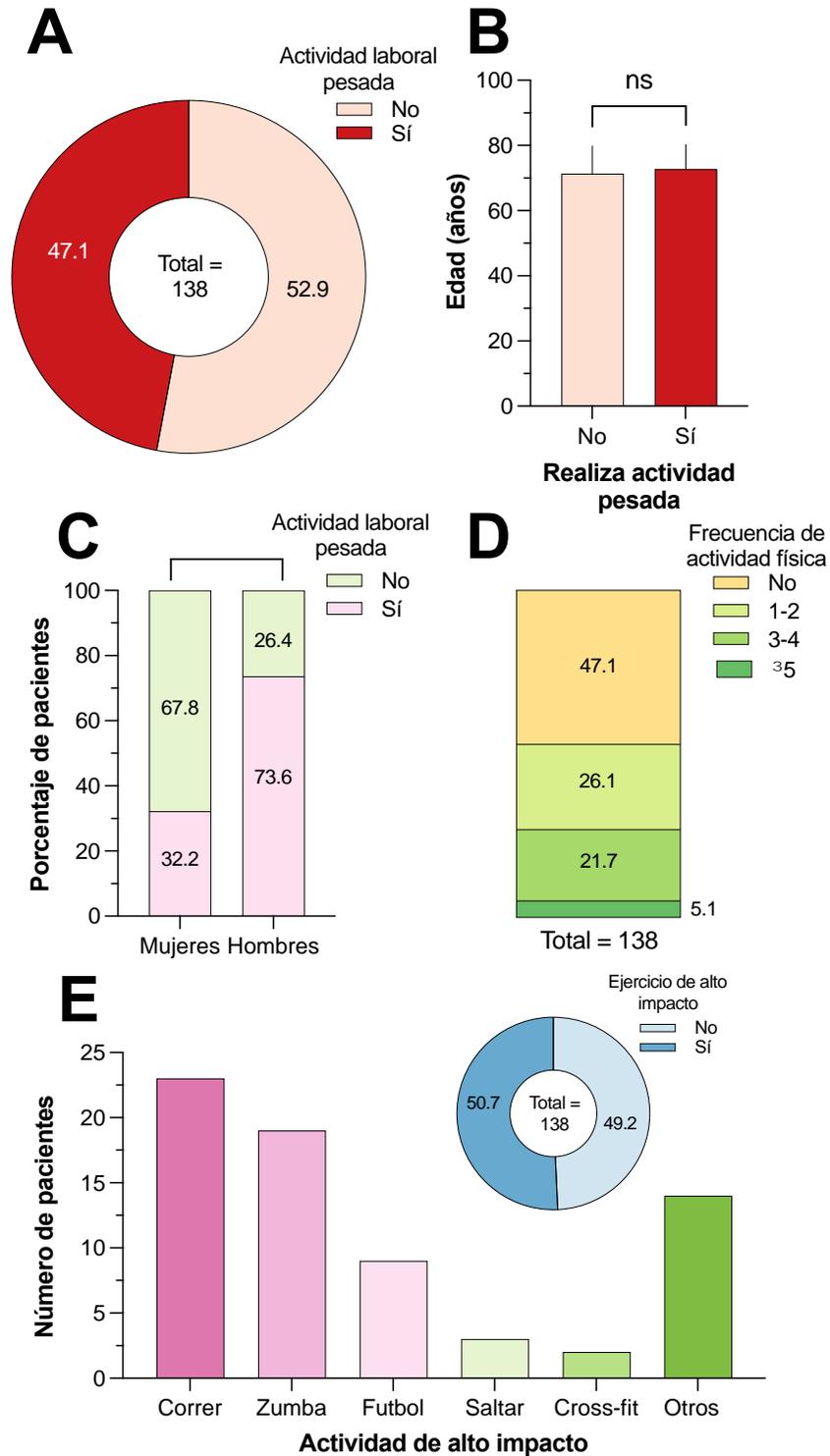


Figura 3. Antecedentes de actividad laboral pesada, actividad física y tipo de actividad de alto impacto que realizan/realizaron los pacientes incluidos en el estudio.

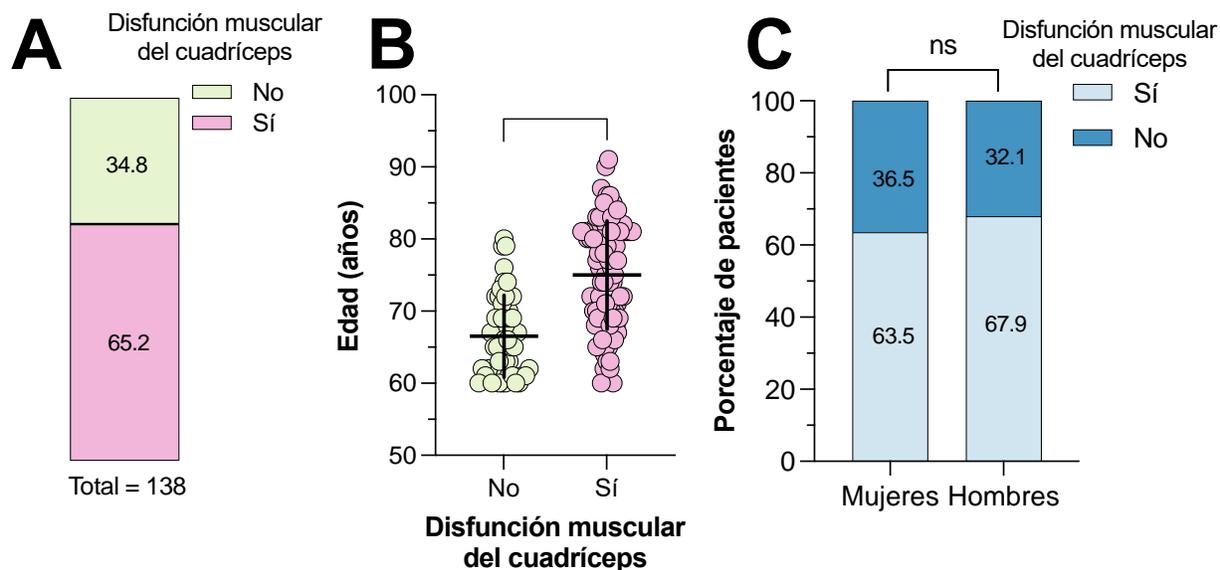


Figura 4. Antecedente de disfunción muscular del cuádriceps y su asociación de acuerdo con el género de los pacientes incluidos en el estudio.

D. Antecedentes de lesión de ligamento

Entre los pacientes, 18.8% (26/138) tuvieron antecedentes de lesión de ligamento (**Fig. 5A**), entre los cuales la edad promedio fue de 70.9 ± 6.6 años, la cual resultó similar a la edad de los pacientes sin antecedente de lesión (72.3 ± 8.3 años, $p > 0.05$; **Fig. 5B**). Adicionalmente, la lesión del ligamento se asoció significativamente con el género ($p < 0.05$) debido a que el 39.6% de los hombres encuestados reportaron antecedentes de lesión del ligamento, en contraste con 5.9% de mujeres que presentaron dicha lesión (**Fig. 5C**). Adicionalmente, entre los 26 pacientes que tuvieron lesión del ligamento, 26.9% no reportaron haber realizado ejercicio de alto impacto, mientras que el fútbol y correr destacaron como los dos principales ejercicios de alto impacto que realizaron las personas con antecedente de lesiones de ligamento (**Fig. 5D**). Por último, el antecedente de lesión de ligamento se asoció significativamente con la categoría de IMC ($p < 0.05$), ya que 68.0% de los pacientes con lesión presentaron sobrepeso, mientras que en los pacientes sin lesión el valor resultó menor (39.3%, **Fig. 5E**).

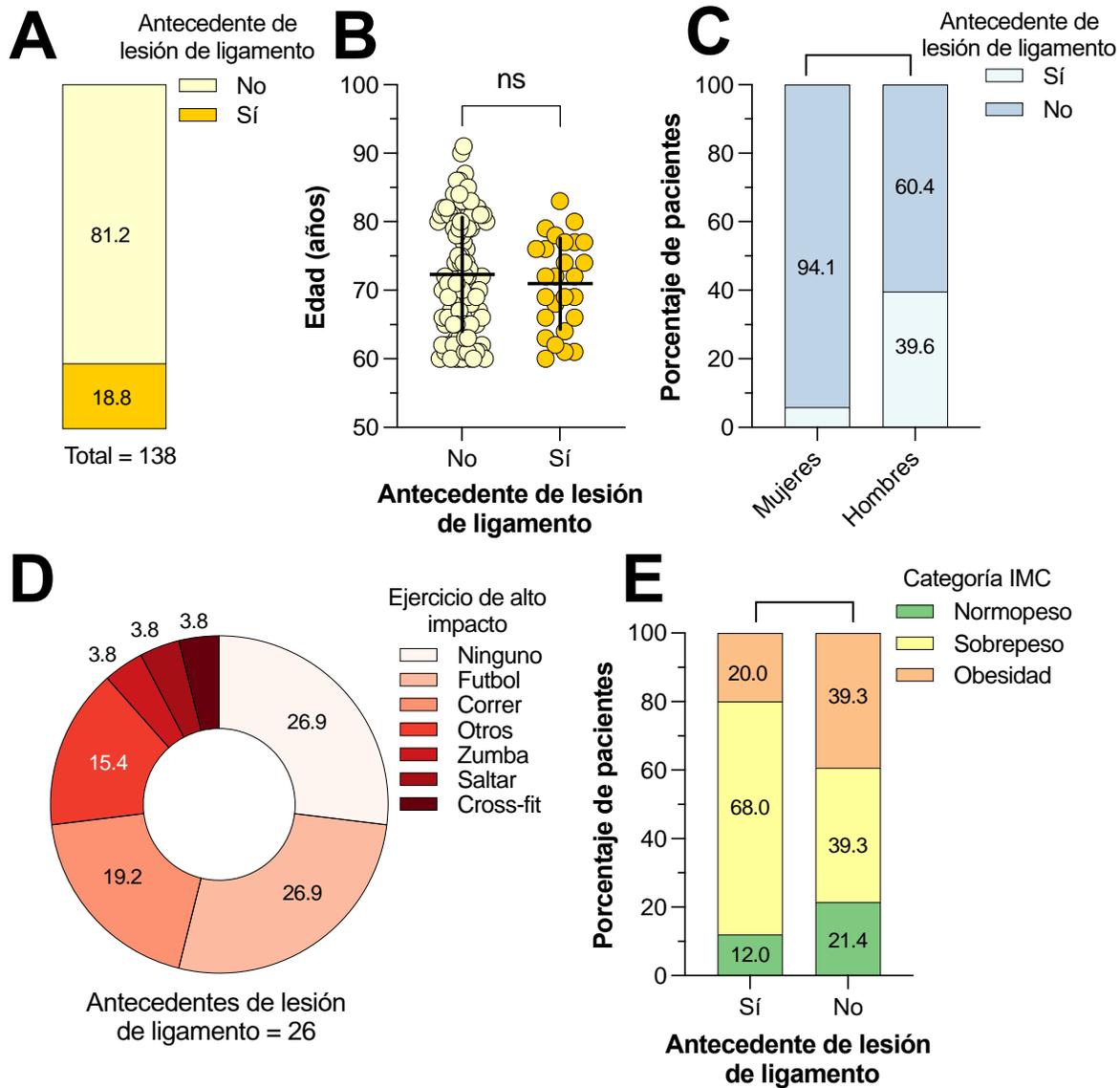


Figura 5. Antecedente de lesión del ligamento y su asociación con el género y el IMC de los pacientes incluidos en el estudio.

E. Antecedente de meniscectomía previa

De acuerdo con la **Figura 6A**, la meniscectomía previa fue reportada en 11.6% (16/138) de los pacientes, los cuales tuvieron una edad promedio similar ($p > 0.05$) a los pacientes sin antecedente de cirugía (72.3 ± 7.9 vs. 69.9 ± 8.3 años, respectivamente; **Fig. 6B**). Adicionalmente, la cirugía previa se asoció significativamente ($p < 0.05$) con el género debido a que 18.9% de los pacientes con antecedente de meniscectomía fueron

hombres y solamente 7.1% de las cirugías se presentaron en mujeres (**Fig. 6C**). Con respecto a la asociación entre la meniscectomía previa y el antecedente de lesión del ligamento, 46.2% de los pacientes que tuvieron cirugía presentaron antecedentes de lesión de ligamento, valor que resultó significativamente mayor al 3.6% de pacientes con cirugía que no tuvieron lesión (**Fig. 6D**; $p < 0.05$). Por último, ni la presencia de comorbilidades o la categoría de IMC se asociaron significativamente ($p > 0.05$) con la meniscectomía previa (**Fig. 6E y 6F**, respectivamente).

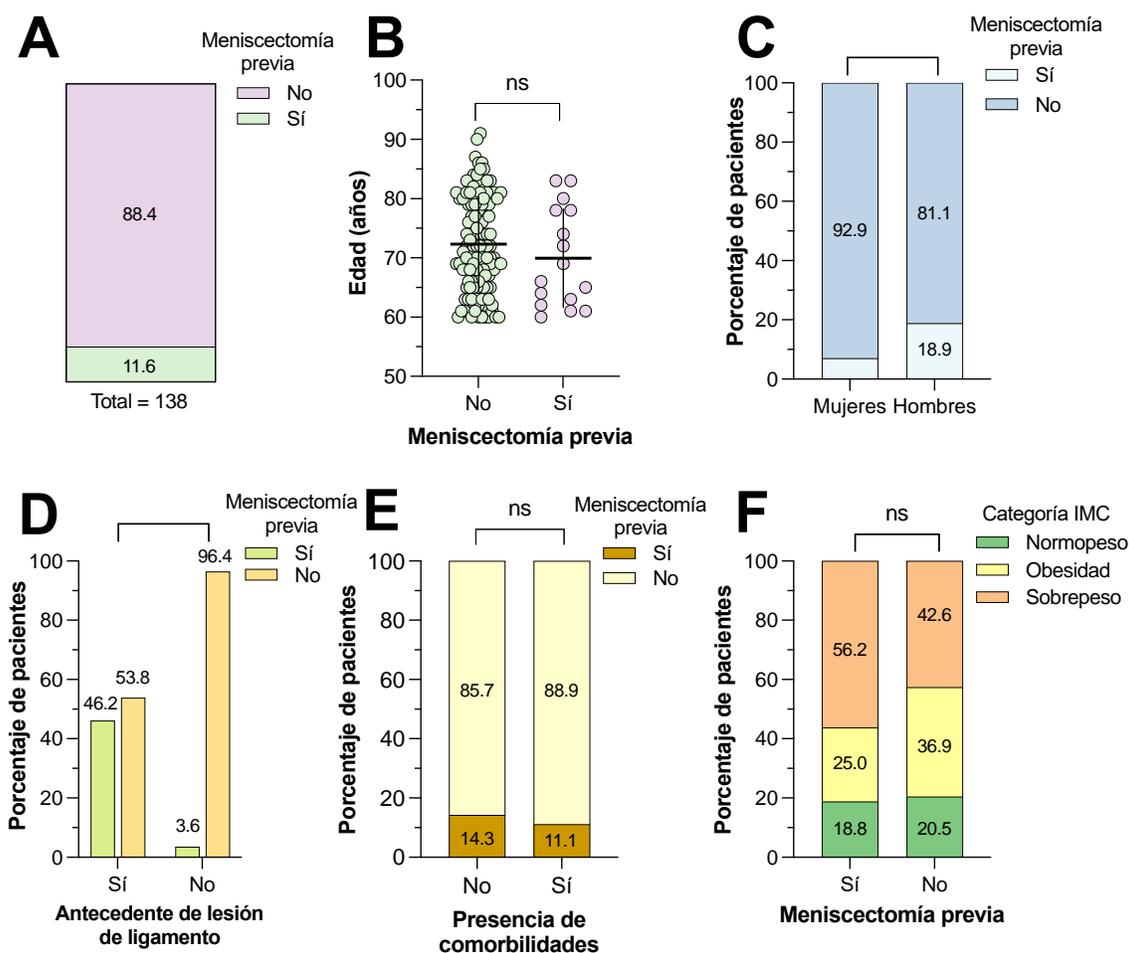


Figura 6. Antecedente de meniscectomía previa y su asociación con el género, el antecedente de lesión del ligamento, la presencia de comorbilidades y la categoría del IMC de los pacientes incluidos en el estudio.

F. Presencia de comorbilidades y alteración anatómica en los pacientes

De acuerdo con la **Figura 7A**, 84.8% (117/138) de los pacientes encuestados presentaron una comorbilidad, aunque no se presentó una asociación significativa ($p > 0.05$) entre el género y la presencia de comorbilidad, ya que 84.7% de las mujeres y 84.9% de los hombres tuvieron una comorbilidad (**Figura 7B**). Hipertensión arterial, diabetes mellitus + hipertensión arterial y diabetes mellitus destacaron como las comorbilidades más frecuentes y glaucoma y cardiopatía fueron menos frecuentes (**Figura 7C**). No se encontró una asociación significativa ($p > 0.05$) entre la presencia de comorbilidad y la disfunción muscular del cuádriceps, así como con el antecedente de lesión de ligamento y la meniscectomía previa, ya que el porcentaje de pacientes con comorbilidad se ubicó entre 81.2 y 85.4% para las diferentes variables (**Figura 7D**).

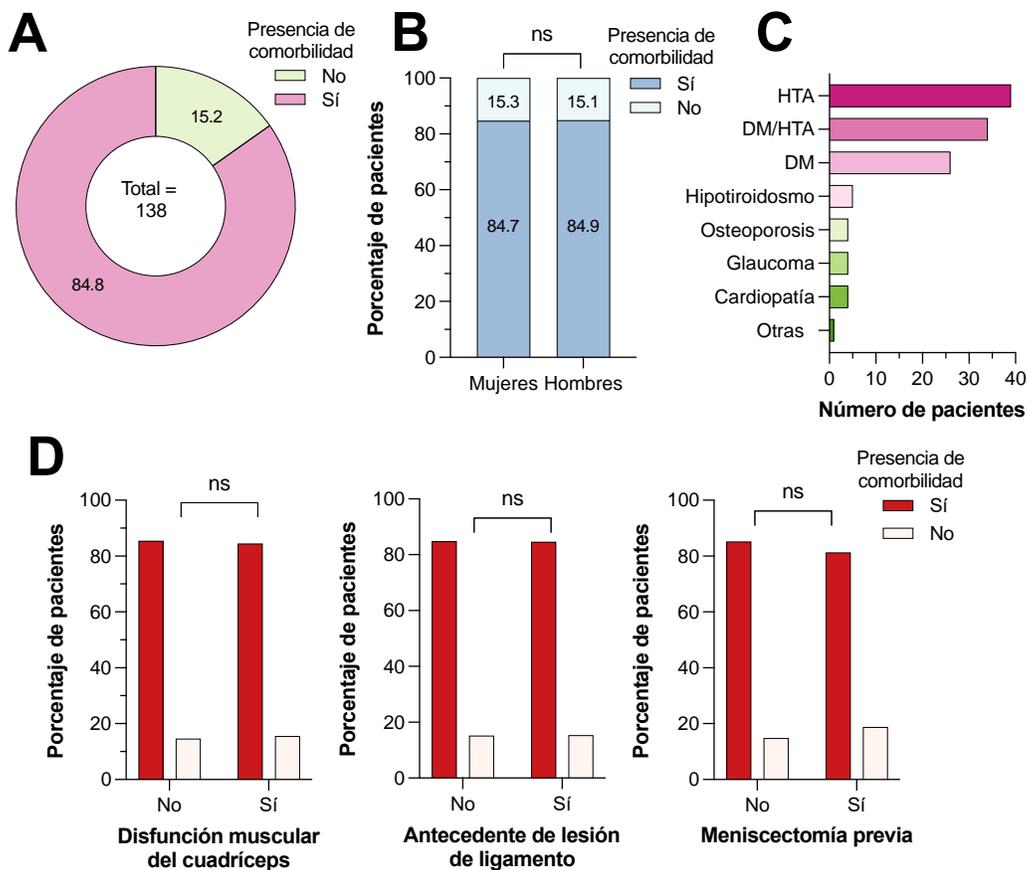


Figura 7. Presencia y tipo de comorbilidades y su asociación con el género, los antecedentes de disfunción muscular, lesión del ligamento y meniscectomía.

G. Presencia de alteraciones anatómicas en los pacientes

El 56.5% (7/138) de los pacientes presentó alteración anatómica, de los cuales el 52.6% fueron diagnosticados con Genu valgo y 47.4% con Genu varo (**Figura 8A**). Además, se encontró una asociación significativa ($p < 0.05$) entre el género y la alteración anatómica, ya que un mayor porcentaje de hombres presentó alteración anatómica en comparación a las mujeres (66.0 vs. 50.6%, respectivamente; **Figura 8B**). La alteración anatómica también se asoció significativamente ($p > 0.05$) con la presencia de disfunción muscular del cuádriceps; 68.8% de los pacientes que tuvieron dicha alteración presentaron disfunción muscular del cuádriceps, en tanto que 33.3% de los pacientes con alteración anatómica no presentaron disfunción muscular (**Figura 8C**). En contraste, no se presentó una asociación significativa ($p > 0.05$) entre la alteración anatómica y el antecedente de lesión de ligamento y menisectomía previa (**Figura 8C**).

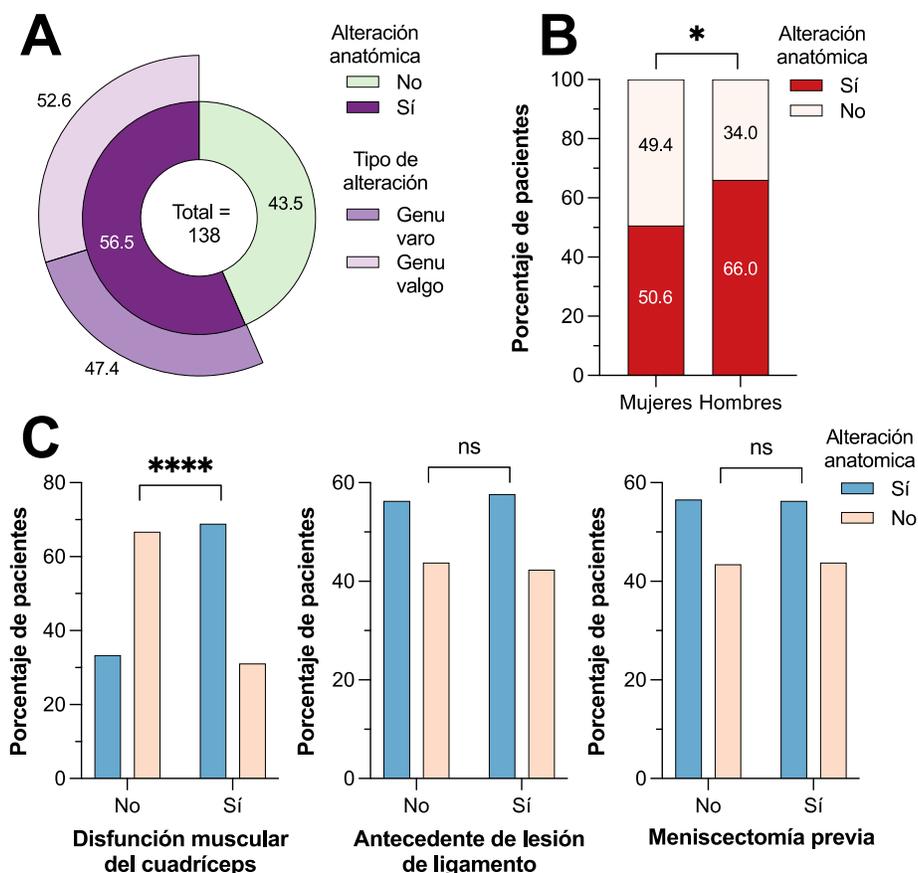


Figura 8. Presencia y tipo de alteración anatómica y su asociación con el género, la disfunción muscular, la lesión del ligamento y la menisectomía.

H. Riesgo de progresión hacia osteoartrosis

Para evaluar el riesgo de progresión a osteoartrosis, se contabilizó el número de alteraciones y antecedentes de lesiones o cirugía que presentaron todos los encuestados. Para lo anterior, se incluyó: disfunción muscular del cuádriceps, antecedente de lesión del ligamento, meniscectomía previa y alteración anatómica, por lo cual el puntaje máximo fue de “4” y el mínimo de “0”. Adicionalmente, se evaluó el riesgo potencial de que una persona presente una posterior progresión hacia osteoartrosis, para lo cual se utilizaron las siguientes categorías de riesgo: bajo (0 antecedentes/alteraciones), medio (1-2 antecedentes/alteraciones) y alto (3-4 antecedentes/alteraciones).

De acuerdo con la **Figura 9A**, 82.6% (114/138) de los pacientes presentaron algún antecedente/alteración, entre los cuales la mayoría tuvieron “1” antecedente / alteración (42.8), seguido de 28.3% de pacientes con “2” antecedentes / alteraciones. Se encontró una asociación significativa ($p < 0.05$) entre el grupo de edad de los pacientes y el número de antecedentes / alteraciones, entre los pacientes de 60-70 años, el 33.4% no presentó algún antecedente / alteración y 30.8% de los mismos tuvieron “2” antecedentes / alteraciones. Por el contrario, en el grupo de 80-90 años no se presentaron pacientes sin antecedentes/alteraciones y 66.7% de los pacientes de dicho grupo presentaron “2” antecedentes/alteraciones (**Figura 9B**).

El histograma que se presenta en la **Figura 9C** demuestra una asociación significativa ($p < 0.05$) entre el número de antecedentes / alteraciones y el género de los pacientes, la mayoría (50.9%) de los hombres encuestados presentaron “2” antecedentes / alteraciones, en tanto que en las mujeres se presentó un porcentaje similar de pacientes con una o dos alteraciones (36.5 y 37.6%, respectivamente). De forma similar, el riesgo de progresión hacia osteoartrosis se asoció con el género de los pacientes ($p < 0.05$), ya que el porcentaje de hombres se incrementó gradualmente de acuerdo con el nivel de riesgo al pasar de 25.0% en riesgo bajo hasta un 75.0% en riesgo alto (**Figura 9D**).

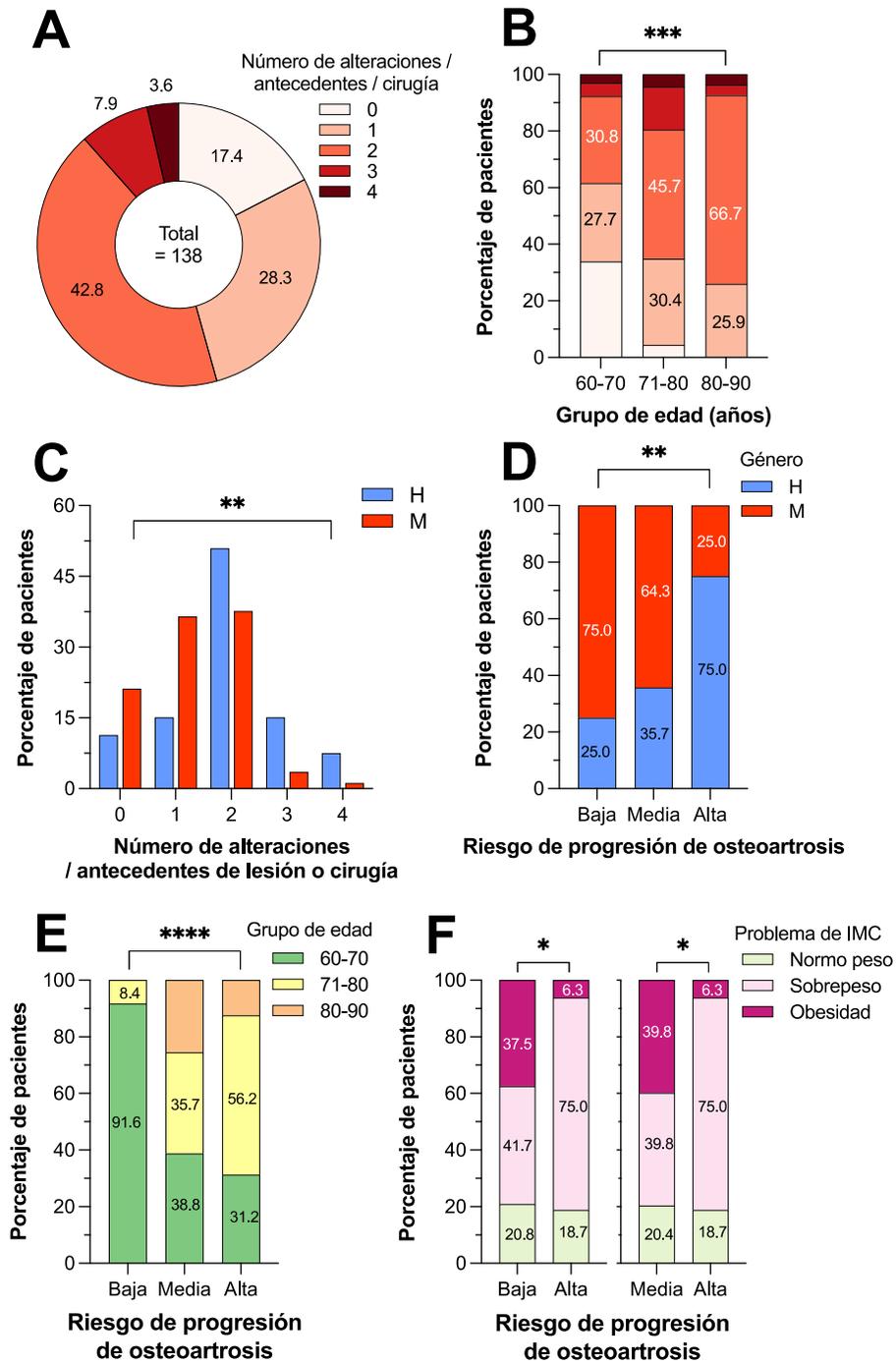


Figura 9. Factores asociados con el riesgo de progresión hacia osteoartritis en los pacientes incluidos en el estudio.

De acuerdo con la **Figura 9E**, 91.6% de los pacientes que tuvieron un riesgo bajo de progresión de osteoartrosis se ubicaron dentro del grupo de edad de 60-70 años, mientras que, en el grupo de pacientes con un riesgo alto, la mayoría de los pacientes (56.2%) tuvieron entre 71 y 80 años de edad, por lo cual se presentó una asociación significativa ($p < 0.05$) entre el riesgo de progresión hacia osteoartrosis y el grupo de edad. Por último, tal como se aprecia en la **Figura 9F**, la categoría de IMC de los pacientes fue otro factor que se asoció significativamente ($p < 0.05$) con el riesgo de progresión hacia osteoartrosis. Al comparar el riesgo bajo y medio contra el alto, se encontró que un mayor porcentaje de pacientes con sobrepeso (75%) tuvieron riesgo alto, mientras que el porcentaje de estos pacientes fue de 41.7% y de 39.8% para el riesgo bajo y medio, respectivamente.

IX. DISCUSIÓN

La osteoartritis es una de las enfermedades articulares más frecuentes, considerada un síndrome anatomoclínico (33). La literatura anglosajona la reconoce como osteoartritis, principalmente por la inflamación articular que se presenta, causando además degeneración del cartílago articular, presencia progresiva de dolor, rigidez y la limitación de la movilidad (17). Impacta notablemente en grupos de edades avanzadas, antes de los 50 años los hombres presentan una elevada prevalencia, pero la incidencia es mayor en mujeres de más de 50 años (17, 34). En el presente estudio, la edad promedio fue de 72.0 ± 8.0 años, siendo el 61.6% mujeres, mientras que el 38.4% fueron hombres. Lo que concuerda con Mena Pérez (2) pues reportan que el 63% fueron mujeres y el 36.9% fueron hombres, que de acuerdo con el grupo de edad solo se consideraron personas mayores de 60 años, adicionalmente, las mujeres tuvieron una prevalencia de 67.17%, mientras que en los hombres fue de 32.82%, considerándose un factor de riesgo no modificable de desarrollar patologías como las artrosis. Sin embargo, los datos obtenidos en el presente estudio no revelaron diferencias significativas de acuerdo con el género y la edad.

En la literatura se menciona otro aspecto importante a señalar como lo es la obesidad, sobre todo por el papel que juega la población mexicana adulta respecto a la obesidad (35). En un estudio realizado por Villarín, Aranda (36), reportan que el IMC medio obtenido fue de 33.50 kg/m^2 , con una tendencia a ser mayor en las mujeres (34.03 vs. 31.28), las cuales se situaban en rango de obesidad ($\text{IMC} \geq 30$) en mayor proporción que los hombres de forma significativa ($71,3\%$ vs. $47,4\%$). Los datos concuerdan con el valor promedio del IMC obtenido en este estudio, que fue de $28.3 \pm 4.5 \text{ Kg/m}^2$, las mujeres presentaron un valor promedio de IMC significativamente más alto que el de los hombres. Adicionalmente, la prevalencia de sobrepeso (44.3%) y obesidad (35.5%) presentó una asociación entre el género de los pacientes y la categoría de IMC. Además, la categoría de IMC de los pacientes fue un factor que se asoció significativamente con el riesgo de progresión hacia osteoartritis, pues se encontró que el 75% de los pacientes con sobrepeso tuvieron riesgo alto.

Simental (37), menciona que existen diversos factores de riesgo que se relacionan con el progreso de la osteoartritis, como la edad, la obesidad, ser del sexo femenino, microtraumas por desempeñar deportes y algunas actividades profesionales. Lo cual concuerda con lo reportado por Viteri (17), agregando la sobrecarga articular, alteraciones biomecánicas, infecciones y el aspecto hereditario. Rojas (38), reporta como factor de riesgo modificable la ocupación de los pacientes, especialmente donde se necesite de forma prolongada y repetitiva utilizar las articulaciones como las rodillas, relacionándolo con ser ama de casa (45%), lo cual concuerda con Báez, Taipe (39), quienes reportaron que el 68.9% de los pacientes eran amas de casa. Sin embargo, dichos datos difieren de los datos encontrados, pues observamos que hubo una asociación significativa entre el género de los pacientes y antecedentes de actividad laboral pesada; siendo mayor en los hombres 73.6% de los hombres.

En el presente estudio, el 65.2% padecían disfunción muscular del cuádriceps, los cuales tuvieron un promedio de edad de 75.0 ± 7.5 años, el cual resultó significativamente mayor al promedio de edad de los pacientes sin disfunción muscular, además no se presentó diferencias entre género. Lo cual concuerda con lo reportado por Bacon, Segal (40), que encontraron un 64%. Además, la fuerza media del cuádriceps en las mujeres era menor que en los hombres. La disminución de la fuerza muscular puede ser revertida por medio de entrenamiento progresivo que mejora no sólo el metabolismo en reposo y la densidad ósea, sino que aumenta el gasto calórico y la masa libre de grasa, la tolerancia a la glucosa, mejora el patrón de la marcha y la eficiencia biomecánica (35), lo cual es recomendable como terapéutica en estos pacientes.

Por otro lado, se encontró que el 18.8% de los pacientes tuvieron antecedentes de lesión de ligamento, asociándose significativamente con el género, pues el 39.6% de los hombres encuestados reportaron antecedentes de lesión del ligamento, mientras que, solo el 5.9% de las mujeres tuvieron dicha lesión. Adicionalmente, el antecedente de lesión de ligamento se asoció significativamente al IMC, pues el 68.0% de los pacientes con lesión presentaron sobrepeso. Lo cual concuerda con la literatura, pues está descrito que las personas con obesidad tienden a formar un mayor ángulo en varo, lo cual aumenta las fuerzas en el compartimento femorotibial, y a su vez acelera el proceso

degenerativo, adicionalmente también interactúan citoquinas derivadas del tejido adiposo, las cuales promueven la inflamación crónica en las articulaciones (35, 41, 42).

En este estudio, el 84.8% de los pacientes presentaron una comorbilidad, sin embargo, no hubo asociación significativa con el género, con la disfunción muscular, la lesión de ligamento ni con la meniscectomía. Adicionalmente las comorbilidades más frecuentes encontradas fueron, hipertensión arterial, diabetes mellitus + hipertensión arterial y diabetes mellitus. Lo anterior difiere con lo reportado por Charles-Lozoya, Treviño-Báez (43), donde se encontró diferencia significativa en pacientes con gonartrosis y síndrome metabólico, el síndrome metabólico puede aumentar hasta más de dos veces el riesgo de presentar gonartrosis. Además, también reportaron presencia de diabetes mellitus e hipertensión arterial. Mientras que, Báez, Taipe (39), muestra que no encontraron asociación entre Diabetes Mellitus y el síndrome metabólico como factores de riesgo de gonartrosis, sin embargo, el género femenino si tuvo asociación estadísticamente significativa con la gonartrosis.

En un estudio realizado por Wei, Gross (44), reportaron que la obesidad y la mala alineación en varo se asociaron un 95% y un 466% fuertemente con la osteoartritis radiográfica tibiofemoral medial incidente que con la osteoartritis radiográfica tibiofemoral lateral. En este estudio se observó que el 56.5% de los pacientes presentó alteración anatómica, de los cuales el 52.6% fueron diagnosticados con Genu valgo y 47.4% con Genu varo, encontrando una asociación significativa entre el género y la alteración anatómica, siendo más hombres (66%) los que presentaron esta alteración anatómica en comparación a las mujeres (50.6%). Adicionalmente, la alteración anatómica también se asoció significativamente con la disfunción muscular; mientras que, no se presentó una asociación significativa entre la alteración anatómica, lesión de ligamento y meniscectomía previa. De acuerdo con la literatura, el Genu valgo o varo aparece en estadios tardíos cuando ya hay una pérdida significativa del cartílago articular, por lo que los cambios biológicos degenerativos que provocan lesiones en el cartílago articular de rodilla están relacionados con fallas en la alineación de la articulación y con cambios metabólicos por la edad como se manifiesta en la osteoartrosis (17, 37).

X. CONCLUSIÓN

El presente estudio concuerda con algunos factores de riesgo de la literatura, sin embargo, difiere de otros. La importancia de identificar estos posibles factores de riesgo en pacientes con gonartrosis es mejorar su calidad de vida, promoviendo actividades y concientizando a las personas en algunos aspectos, como en los factores que se consideran modificables. Por ejemplo, el control del IMC para evitar el sobrepeso y la obesidad. Además, hacer énfasis en la prevención o control de factores que pueden ser modificados y tratamiento adecuado, así como el diagnóstico oportuno de la osteoartrosis. Cabe enfatizar que, son necesarios más estudios representativos que sean realizados en la población mexicana, donde se muestre evidencia de las características que presentan, la prevalencia, la incidencia, los factores de riesgo que corresponden a esta población, complementar con técnicas diagnósticas como radiografías para observar su progresión, además de administrar tratamientos eficaces y terapias físicas con el fin de disminuir el dolor, recuperar la capacidad de movilidad y así brindar una mejor calidad de vida a los adultos mayores mexicanos con osteoartrosis.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IMSS. Prevención, diagnóstico y tratamiento de rehabilitación en el paciente adulto con osteoartrosis de rodilla en los tres niveles de atención. México: Secretaría de Salud; 2014.
2. Mena Pérez R. Caracterización de pacientes con gonartrosis de rodilla. Centro de Diagnóstico Integral Concepción. Revista Habanera de Ciencias Médicas. 2016;15(1):0-.
3. Figueroa RM, Figueroa CM, Rodriguez RC, Poblete DF. Osteoarthritis (artrosis) de rodilla. Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología. 2015;56(3):45-51.
4. Ayala AHP, Fernández-López JC. Prevalencia y factores de riesgo de la osteoarthritis. Reumatología clínica. 2007;3:S6-S12.
5. Cartas US, María HCI, Hernandez DMP, de Armas Hernández A. Evaluation of the functional capacity in patient with osteoarthritis. Revista Cubana de Reumatología. 2014;16(1):23-9.
6. Bourgeois P, Berenbahum F, Gilbert E. Osteoarthritis: historia parte 1 2020 [Available from: <https://www.arthrolink.com>].
7. Coto Siliezar MJ, Marroquín Quijada LA, Menéndez Sarabia AL. Efecto de traumeel intraarticular en osteoartrosis de rodilla con dolor residual: informe de casos 2014.
8. Alnahdi AH, Zeni JA, Snyder-Mackler L. Muscle impairments in patients with knee osteoarthritis. Sports health. 2012;4(4):284-92.
9. Negrín VR, Olavarría MF. Artrosis y ejercicio físico. Revista Médica Clínica Las Condes. 2014;25(5):805-11.
10. Hodges PW, van den Hoorn W, Wrigley TV, Hinman RS, Bowles K-A, Cicuttini F, et al. Increased duration of co-contraction of medial knee muscles is associated with greater progression of knee osteoarthritis. Manual Therapy. 2016;21:151-8.
11. Dellisola A, Wirth W, Steultjens M, Eckstein F, Culvenor AG. Knee extensor muscle weakness and radiographic knee osteoarthritis progression: The influence of sex and malalignment. Acta orthopaedica. 2018;89(4):406-11.

12. Aljawadi A, Elmajee M, Niazi N, Jahangir N, Alsawaf O. Current Evidence for Biomechanical Principles in the Management of Knee Osteoarthritis, Review of Literature. *J Orthop Res Physiother.* 2019;5:045.
13. Felson DT, Goggins J, Niu J, Zhang Y, Hunter DJ. The effect of body weight on progression of knee osteoarthritis is dependent on alignment. *Arthritis & rheumatism.* 2004;50(12):3904-9.
14. Musumeci G, Aiello FC, Szychlińska MA, Di Rosa M, Castrogiovanni P, Mobasher A. Osteoarthritis in the XXIst century: risk factors and behaviours that influence disease onset and progression. *International journal of molecular sciences.* 2015;16(3):6093-112.
15. Gay C, Guiguet-Auclair C, Mourgues C, Gerbaud L, Coudeyre E. Physical activity level and association with behavioral factors in knee osteoarthritis. *Annals of physical and rehabilitation medicine.* 2019;62(1):14-20.
16. Kraus VB, Sprow K, Powell KE, Buchner D, Bloodgood B, Piercy K, et al. Effects of physical activity in knee and hip osteoarthritis: a systematic umbrella review. *Medicine and science in sports and exercise.* 2019;51(6):1324.
17. Viteri TFJM, S. D. A.; Rosales, P. G. J.; Hernández, I. J. P.; Jaramillo, V. J. S.; Cortés, N. C. W. Osteoartrosis. Una revisión de literatura. 2019. 2019;21(2).
18. Eymard F, Parsons C, Edwards M, Petit-Dop F, Reginster J-Y, Bruyère O, et al. Diabetes is a risk factor for knee osteoarthritis progression. *Osteoarthritis and cartilage.* 2015;23(6):851-9.
19. Marshall M, Peat G, Nicholls E, Myers H, Mamas M, van der Windt D. Metabolic risk factors and the incidence and progression of radiographic hand osteoarthritis: a population-based cohort study. *Scandinavian journal of rheumatology.* 2019;48(1):52-63.
20. Sabater S. Evolución de ganartrosis en adultos mayores. 2016.
21. Pineda C, Soto R, Lozada C, Gutiérrez M. Osteoartrosis Ciudad de México, México: Academia Nacional de Medicina; 2018 [Available from: <https://www.asieslamedicina.org.mx/osteoartritis/>].
22. Macías-Hernández SI. The disability associated with osteoarthritis. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social.* 2014;52(5):484-5.

23. Mejía M, Rivera P, Urbina M, Alger J, Maradiaga E, Flores S, et al. Discapacidad en el adulto mayor: características y factores relevantes. *Rev Fac Cienc Méd.* 2014;11(2):27-33.
24. PENSIONISSSTE. Día del adulto mayor Ciudad de México, México: ISSSTE; 2017 [Available from: <https://www.gob.mx/pensionissste/articulos/dia-del-adulto-mayor>].
25. Bastick AN, Runhaar J, Belo JN, Bierma-Zeinstra SM. Prognostic factors for progression of clinical osteoarthritis of the knee: a systematic review of observational studies. *Arthritis research & therapy.* 2015;17(1):1-13.
26. Longo UG, Ciuffreda M, Candela V, Rizzello G, D'Andrea V, Mannering N, et al. Knee osteoarthritis after arthroscopic partial meniscectomy: prevalence and progression of radiographic changes after 5 to 12 years compared with contralateral knee. *The Journal of Knee Surgery.* 2019;32(05):407-13.
27. Wang Y, Hussain SM, Wluka AE, Lim YZ, Abram F, Pelletier J-P, et al. Association between metformin use and disease progression in obese people with knee osteoarthritis: data from the Osteoarthritis Initiative—a prospective cohort study. *Arthritis Research & Therapy.* 2019;21(1):1-6.
28. Lin S-H, Wang T-C, Lai C-F, Tsai R-Y, Yang C-P, Wong C-S. Association of anterior cruciate ligament injury with knee osteoarthritis and total knee replacement: A retrospective cohort study from the Taiwan National Health Insurance Database. *PLoS One.* 2017;12(5):e0178292.
29. Solís Cartas U, Calvopiña Bejarano SJ, Valdés González EM. Calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con osteoartritis del cantón Riobamba. *Revista Cubana de Reumatología.* 2019;21(1).
30. Val Jiménez CL, Hidalgo L-T, EM GA, Ruiz N, Cerón H, de la Rosa M. Functional status, self-rated health and level of physical activity of patients with osteoarthritis. *Atencion Primaria.* 2016;49(4):224-32.
31. Cooper C, Snow S, McAlindon TE, Kellingray S, Stuart B, Coggon D, et al. Risk factors for the incidence and progression of radiographic knee osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology.* 2000;43(5):995-1000.
32. Neumann J, Guimaraes JB, Heilmeier U, Joseph GB, Nevitt MC, McCulloch CE, et al. Diabetics show accelerated progression of knee cartilage and meniscal lesions: data from the osteoarthritis initiative. *Skeletal radiology.* 2019;48(6):919-30.

33. Góngora YLF, J.E.; Rodríguez, E.M.; González, J.L.; Castellanos, M.; Álvarez, R. Calidad de vida en pacientes con osteoartrosis de cadera y rodilla. Rev Cubana Reumatol. 2006;VIII(9y10):23-42.
34. De Pavía EL, M.G.; Briceño, G. . Manejo de la osteoartrosis en Medicina Familiar y Ortopedia. Archivos en Medicina Familiar. 2005;7(3):93-8.
35. Subervier OL. Empleo del ejercicio en la fisioterapia como tratamiento de la osteoartrosis de rodilla en adultos mayores. An Med Asoc Med Hosp ABC. 2017;62(1):44-53.
36. Villarín C, Alejandro;, Aranda PM, Hernández S, Azucena;, García B, Juan Gabriel;, López C, Consuelo;, Torres P, Lydia Guillermina;, et al. Características de los pacientes con Gonartrosis en un Área de Salud. Revista Clínica de Medicina de Familia. 2007;2(2):63-7.
37. Simental MAV, J.F.; Martínez, H.G. El plasma rico en plaquetas en osteoartrosis de rodilla: una alternativa de tratamiento. Artículo de revisión. Cirugía y Cirujanos. 2015;83(4):352-8.
38. Rojas CSA. Factores de riesgo asociados a la presencia de artrosis en sujetos mayores de 50 años de la comunidad de Chuma. Revista SCientífica. 2014;12(1):41-5.
39. Báez A, A. L.; Taipe H, I. M.; Espíritu S, Nora de las Mercedes. Factores asociados a gonartrosis en pacientes mayores de 40 años atendidos en el Hospital Santa Rosa- 2018. Horizonte Médico (Lima). 2020;20.
40. Bacon KL, Segal NA, Øiestad BE, Lewis CE, Nevitt MC, Brown C, et al. Thresholds in the Relationship of Quadriceps Strength With Functional Limitations in Women With Knee Osteoarthritis. Arthritis Care Res (Hoboken). 2019;71(9):1186-93.
41. Sánchez-Martín MM. Artrosis. Etiopatogenia y tratamiento. An Real Acad Med Cir Vall. 2013;50: 181-203.
42. Martín-Santos JM. Avances en artrosis. An Real Acad Med Cir Vall. 2013; 50:205-14.
43. Charles-Lozoya S, Treviño-Báez JD, Ramos-Rivera JA, Rangel-Flores JM, Tamez-Montes JC, Brizuela-Ventura JM. Síndrome metabólico y otros factores asociados a gonartrosis. Gac Med Mex. 2017;153(7):775-80.

44. Wei J, Gross D, Lane NE, Lu N, Wang M, Zeng C, et al. Risk factor heterogeneity for medial and lateral compartment knee osteoarthritis: analysis of two prospective cohorts. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019;27(4):603-10.