

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE MEDICINA**



**ASOCIACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD DE ISQUIOTIBIALES CON  
DOLOR Y LIMITACIÓN FUNCIONAL EN PACIENTES CON  
GONARTROSIS**

**Por**

**DRA. PRISCILLA PATRICIA FLORES GARZA**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL DEPORTE Y REHABILITACIÓN**

**FEBRERO 2017**

**ASOCIACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD DE ISQUIOTIBIALES CON  
DOLOR Y LIMITACIÓN FUNCIONAL EN PACIENTES CON  
GONARTROSIS**

**Aprobación de la tesis:**



---

**Dra. Karina Salas Longoria  
Directora de la tesis y  
Coordinadora de Enseñanza**



---

**Dr. med. Oscar Salas Fraire  
Jefe del Departamento de  
Medicina del Deporte y Rehabilitación**



---

**Dr. Felipe Arturo Morales Martínez  
Subdirector de Estudios de Posgrado**

# CAPÍTULO I

## RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo de este estudio fue demostrar la asociación que existe entre la flexibilidad de los músculos isquiotibiales con la función y el dolor en pacientes con osteoartrosis de rodilla.

**Métodos:** Se evaluaron 33 pacientes en total reclutados de la consulta general del Departamento de Medicina del Deporte y Rehabilitación. Se les realizó el cuestionario WOMAC v.3.0 en español y posteriormente la medición de la flexibilidad con el flexómetro LaFayette y el método Back Saver Sit and Reach. Se elaboró una base de datos para realizar una correlación de Pearson entre el cuestionario WOMAC y sus tres componentes (dolor, rigidez y limitación funcional), con la flexibilidad total obtenida del promedio de la medición de ambas rodillas y se obtuvieron valores.

## DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A mi **madre** y a mi **padre**, fuentes de inspiración y apoyo inmensurable, que sin ellos mis logros no hubieran sido posibles.

A **Daniel**, por dedicarme tiempo y brindarme una mano amiga cuando lo necesité.

A mi hermana **Brenda**, por impulsarme cada día a ser mejor con su excelso ejemplo.

A **Oscar**, mi amoroso compañero de vida, mi cómplice de especialidad; hiciste de esta etapa una maravillosa aventura.

Mis agradecimientos al **Dr. Salas**, a la **Dra. Karina**, a mis **maestros**, por sus ejemplos, enseñanzas, paciencia y dedicación; a todos mis **compañeros** especialmente a **Zendy, Fer, Alan y Pao** por su invaluable amistad y recuerdos memorables; a mi **familia yogi** que siempre estuvo a mi lado.

Gracias a **Dios**, al **universo**, que me permitió vivir y concluir mis sueños.

*“The scariest moment is always just before you start. After that, things can only get better”.* – Stephen King

# ÍNDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
RESÚMEN .....	1
<b>CAPÍTULO II</b>	
INTRODUCCIÓN .....	3
JUSTIFICACIÓN .....	11
OBJETIVOS .....	12
Objetivos específicos .....	12
<b>CAPÍTULO III</b>	
MATERIAL Y MÉTODOS. ....	13
Diseño .....	13
Población .....	13

Muestra .....	14
Criterios de selección .....	14
Instrumentos .....	15
Fuente de financiamiento .....	19
Ética .....	19
Procedimiento .....	20

#### **CAPÍTULO IV**

RESULTADOS .....	23
------------------	----

#### **CAPÍTULO V**

DISCUSIÓN .....	31
-----------------	----

#### **CAPÍTULO VI**

CONCLUSIÓN .....	36
------------------	----

## **CAPÍTULO VII**

ANEXO I: CUESTIONARIO GENERAL .....	37
ANEXO II: CUESTIONARIO WOMAC .....	40

## **CAPÍTULO VIII**

BIBLIOGRAFÍA .....	48
<b>RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO .....</b>	<b>55</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>TABLA 1</b> . . . . .	6
Escala radiográfica de clasificación de osteoartrosis de rodilla de Kellgren-Lawrence	
<b>TABLA 2</b> . . . . .	9
Clasificación de flexibilidad por sexo y edad	
<b>TABLA 3</b> . . . . .	27
Características generales de la población estudiada	
<b>TABLA 4</b> . . . . .	28
Puntaje máximo promedio por categoría y en total del cuestionario WOMAC	
<b>TABLA 5</b> . . . . .	29
Distribución de promedios de puntaje y flexibilidad por clasificación de Kellgren-Lawrence	

<b>TABLA 6</b> . . . . .	30
Correlación WOMAC con flexibilidad promedio	

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>FIGURA 1</b> . . . . .	16
Ejemplo de flexómetro LaFayette	
<b>FIGURA 2.</b> . . . . .	17
Método de realización de test de flexibilidad Back Saver Sit and Reach (BSSR)	

## NOMENCLATURA

WOMAC	Western Ontario & McMaster Universities Osteoarthritis Index
<i>Test(s)</i>	Examen, evaluación
OA	Osteoartritis. En inglés el término correcto es <i>Osteoarthritis</i>
Gonartrosis	OA de rodilla
<i>Screening</i>	Tamizaje
<i>Fitness</i>	Bienestar físico, salud
<i>Sit-and-reach</i>	Test de flexión de tronco
BSSR	Back Saver Sit and Reach
ACSM	American College of Sports Medicine Colegio Americano de Medicina del Deporte
Flexómetro	Caja medidora de flexibilidad
<i>Fitnessgram</i> ®	Manual y guía de administración de tests para evaluación de bienestar físico
cm	Centímetro(s)
AP	Radiografía antero-posterior
Goniómetro	Instrumento especial para la medición de ángulos

**Resultados:** Se encontró una correlación estadísticamente significativa con la puntuación global del WOMAC (-0.38,  $p=0.02$ ) y la medición de flexibilidad. Cuando se analizaron los componentes por separado, se evidenció una correlación estadísticamente significativa (-0.40,  $p=0.01$ ) entre la flexibilidad total y la limitación funcional; sin embargo, no fue así con los componentes de dolor y rigidez.

**Conclusiones:** Una mayor flexibilidad de isquiotibiales disminuye el dolor, la rigidez, y significativamente la limitación funcional en pacientes con gonartrosis. Convendría tomar estos resultados como sugerencia para proporcionar una mayor importancia a la prescripción de ejercicios de flexibilidad durante la terapia física de estos pacientes.

## CAPÍTULO II

### INTRODUCCIÓN

La osteoartrosis (OA) es la forma más común de artritis degenerativa, siendo de 10 a 12 veces más frecuente que la artritis reumatoide, afectando al 60% de los hombres y 70% de las mujeres mayores a 70 años de edad. Se estima que 11% de la población adulta a nivel mundial la padece. Su prevalencia ha ido incrementando con el tiempo y es una de las primeras 10 causas de invalidez total en México.<sup>1,2</sup> Las articulaciones más afectadas son la rodilla y la cadera, que son las que soportan mayor carga.<sup>3</sup>

La prevalencia de gonartrosis (OA de rodilla) ha sido estimada de 4 a 30% en adultos, un porcentaje muy amplio ya que depende de muchos factores de riesgo que varían por población:<sup>4-6</sup>

- **Edad.** Es más común en los adultos por encima de los 40 años de edad.

- **Género.** La afección de articulaciones pequeñas es mayor en mujeres, asociada a la práctica de manualidades y tareas del hogar.
- **Factor hereditario.** Hasta un 65% de los casos de OA de manos y 15% de rodilla. Asociados a alteración en la composición condral (disposición de las fibras de colágeno, cantidad de agua, composición de proteoglicanos, etc.).
- **Sobrepeso u obesidad.** Es el factor independiente más significativo para la incidencia y la progresión.
- **Historial de lesiones previas articulares** que deformen la superficie articular o alteren la biomecánica de los tejidos blandos circundantes.
- **Actividades repetitivas de alto impacto.** Causan fatiga de los músculos periarticulares, lo que disminuye 30% de la absorción de impactos.
- **Práctica deportiva.** Altas intensidades con impacto agudo y directo en las articulaciones.
- **Debilidad muscular** principalmente de cuádriceps, en la población general.
- **Alteraciones de ambiente mecánico.** Características individuales del paciente como laxitud articular, disminución de la propiocepción y mala alineación de la rodilla (varo, valgo, recurvatum).

Alrededor del 85% de la población por encima de los 60 años presenta evidencia radiográfica de OA de rodilla.<sup>7</sup> Como se mencionó previamente, la alta predilección por la articulación de la rodilla es principalmente por la naturaleza de carga de la articulación, que la hace susceptible al desgaste y daño bajo presión.<sup>8</sup>

La OA es un padecimiento que no se limita a la destrucción del cartílago hialino con inflamación de la cápsula sinovial, también afecta a tejidos blandos periarticulares, i.e. músculos, tendones, ligamentos, y bursas.<sup>9</sup> Esta afección global causa una falla biomecánica que hace a la articulación más susceptible al estrés y finalmente resulta en pérdida irreversible de cartílago hialino, con cambios muy específicos de la enfermedad:<sup>6,10-12</sup>

- Disminución del espacio articular por esta pérdida del cartílago,
- Formación de hueso u osteofitos resultantes de la penetración vascular en las capas basales del cartílago en degeneración,
- Esclerosis ósea subcondral por aumento de la vascularidad y calcificación subcondral. La esclerosis podría aparecer incluso antes de los cambios cartilaginosos evidentes y de los síntomas.

Los cambios antes mencionados son típicamente valorados por radiografía, que es una modalidad de bajo costo y con alta especificidad.<sup>13</sup>

La técnica radiográfica que permite observar el espacio tibiofemoral es la proyección AP con apoyo, aunque recientemente se han establecido protocolos con ligera flexión (30°) para observar de manera longitudinal este espacio. Es recomendado adquirir placas radiográficas bilaterales, comparativas.<sup>10,14</sup>

Los estudios radiográficos nos permiten clasificar la OA en grados de severidad que posteriormente permiten elegir la terapéutica correcta. La clasificación más utilizada es la Kellgren-Lawrence que va del 0, sin datos, al 4, grave. **(Tabla 1)**

<b>Grado de Osteoartrosis</b>	<b>Características Radiográficas</b>
0	Normal. Sin datos.
1	Dudoso estrechamiento del espacio articular. Osteofitos mínimos.
2	Leve estrechamiento del espacio articular. Osteofitos.
3	Disminución moderada del espacio articular. Osteofitos múltiples.
4	Disminución severa del espacio articular. Osteofitos. Esclerosis subcondral.

**Tabla 1.** Escala radiográfica de clasificación de osteoartrosis de rodilla de Kellgren-Lawrence.<sup>10</sup>

Los cambios histopatológicos y radiográficos se acompañan de manifestaciones clínicas como dolor, disminución del rango de movimiento, debilidad del músculo cuádriceps y alteraciones en la propiocepción.<sup>15</sup>

El dolor es de los síntomas más importantes y recurrentes de la OA, afectando aproximadamente a 10 a 30% de los adultos y de éste, un 25% está severamente discapacitado.<sup>16,17</sup> Esta discapacidad está condicionada principalmente por la limitación de la movilidad, la dificultad para realizar las actividades de la vida diaria y el espasmo o debilidad muscular.<sup>18,19</sup>

Hay una clara asociación entre la disminución de rango de movimiento con discapacidad para realizar las actividades de la vida diaria; esto puede atribuirse a la disminución de la flexibilidad, y a la debilidad y espasmo muscular.<sup>19</sup>

La flexibilidad, descrita como la capacidad de estiramiento de un músculo permitiendo que una o varias articulaciones se muevan a través de un rango de movimiento determinado, forma parte de las capacidades físicas básicas que, junto con la fuerza y resistencia muscular, determinan el estado de salud funcional del sistema musculoesquelético.

La valoración de la flexibilidad en una persona puede realizarse con una medida específica del rango de movimiento articular con un goniómetro, aunque existen tests más rápidos y sencillos que permiten estimar y reconocer alteraciones de la flexibilidad por regiones o grupos musculares: flexibilidad de cuello y tronco, flexibilidad de cadera, flexibilidad de miembros inferiores, flexibilidad de hombro y evaluación postural.<sup>20,21</sup>

El test de flexibilidad más utilizado para un *screening* rápido de *fitness* para niños y adultos es el *sit-and-reach* que valora la flexibilidad de columna lumbar e isquiotibiales al mismo tiempo.

La importancia de este simple test radica en su necesidad para predecir el desempeño de las personas en las actividades de la vida diaria y en actividades deportivas. La disminución de flexibilidad en este test se ha asociado al pobre desempeño y un aumento de lesiones durante la práctica deportiva, y a una mayor posibilidad de padecer lumbalgia mecánica si se llegara a asociar con otros factores de riesgo.<sup>21-25</sup>

Existen estudios que ponderan la medida de flexibilidad óptima por edad y género que han sido recopilados por el American College of Sports Medicine (ACSM) para el uso en este *screening*. **(Tabla 2)**

	Edad (años)									
	20-29		30-39		40-49		50-59		60-69	
Sexo	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
<b>Excelente</b>	40	41	38	41	35	38	35	39	33	35
<b>Muy Buena</b>	39	40	37	40	34	37	34	38	32	34
	34	37	33	36	29	34	28	33	25	31
<b>Buena</b>	33	36	32	35	28	33	27	32	24	30
	30	33	28	32	24	30	24	30	20	27
<b>Limítrofe</b>	29	32	27	31	23	29	23	29	19	26
	25	28	23	27	18	25	16	25	15	23
<b>Deficiente</b>	24	27	22	26	17	24	15	24	14	22

**Tabla 2.** Clasificación de flexibilidad por sexo y edad. Datos basados en un test sit-and-reach en flexómetro donde el 0 se encuentra a 26 cm. Si se usa flexómetro de 23cm, sustraer 3 cm a los valores de esta tabla. H: Hombre; M: Mujer.

Adaptada de ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 9th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2014.

La flexibilidad, aunque innata, tiene un carácter involutivo, sin embargo hay músculos que tienen cierta tendencia a perderla con mayor rapidez que otros, como es el caso de los músculos isquiotibiales. La disminución de flexibilidad de

los músculos isquiotibiales específicamente, condiciona a una mayor probabilidad de lesión musculoesquelética y trastornos directamente relacionados con la biomecánica de rodilla, cadera y columna lumbar.<sup>22,25</sup>

Un estudio reciente comprobó que la flexibilidad en sujetos con gonartrosis se encuentra significativamente disminuida comparada con la de controles sanos.<sup>8</sup>

El ejercicio y la terapia física tienen un importante rol en el tratamiento de la OA teniendo como objetivos principales disminuir el dolor e inflamación, incrementar la fuerza muscular, y finalmente mantener o mejorar el rango de movimiento.<sup>23,26</sup>

La mejoría de los rangos de movimiento en la gonartrosis, especialmente de la extensión de rodilla, se ha asociado a mejoría en el dolor y la función muscular,<sup>21,27,28</sup> sin embargo, el trabajo en la flexibilidad de estos pacientes no es considerado una prioridad comparado con la disminución de dolor e inflamación y la mejoría de la fuerza.

## JUSTIFICACIÓN

La OA de rodilla es de las artrosis más comunes. Como todas las artrosis, se caracteriza por dolor, deformidad, y disminución del rango de movimiento, que causan discapacidad según la severidad de la artrosis. Dentro de las causas de estos síntomas se encuentra el espasmo muscular y la disminución de la flexibilidad de los isquiotibiales. La terapia física está enfocada en disminuir el dolor y la inflamación combinada con la prescripción de ejercicioterapia, que principalmente está orientada en el entrenamiento de fuerza y propiocepción, otorgándole poca importancia a la práctica de flexibilidad.

Se desconoce si la disminución en la flexibilidad de isquiotibiales en personas con gonartrosis además de disminuir el rango de movimiento de la rodilla, tiene un impacto en la función de los pacientes para realizar las actividades de la vida diaria.

De ser demostrada una relación positiva entre la flexibilidad y la sintomatología (dolor y rigidez), y la capacidad funcional, se le podría otorgar una mayor importancia a su entrenamiento y desarrollo en los pacientes.

## **OBJETIVOS**

Determinar la asociación de la flexibilidad de los músculos isquiotibiales con la capacidad funcional y dolor en los pacientes con gonartrosis.

### **Objetivos específicos**

1. Evaluar la flexibilidad de pacientes con diagnóstico de gonartrosis con el test Back Saver Sit and Reach (BSSR).
2. Determinar la función, rigidez y dolor mediante el cuestionario Western Ontario & McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC).
3. Analizar la asociación de flexibilidad de los músculos isquiotibiales con calidad de vida y función.

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **Diseño**

Se diseñó un estudio observacional, de correlación, transversal.

#### **Población**

Se reclutaron pacientes que acudieron a la consulta general del Departamento de Medicina del Deporte y Rehabilitación.

## Muestra

Se calculó una muestra de 30 pacientes mediante una fórmula para correlación simple, con valor  $z\alpha$  de 1.96 con nivel de significancia del 95% para dos colas, y un valor  $z\beta$  de 0.84 con una potencia de 80%, con una correlación esperada mínima de 0.5. La muestra fue no probabilística, por conveniencia.

## Criterios de selección

**Inclusión:** Se incluyeron pacientes de ambos géneros que tuvieran una edad mayor o igual a 40 años, que tuvieran diagnóstico de gonartrosis en una o ambas rodillas, que hubieran sido diagnosticados por clínica y que tuvieran evidencia radiográfica; estuvieran o no llevando terapia física, que pudieran realizar el test de flexibilidad BSSR y contestar el cuestionario WOMAC; y que desearan participar en este estudio.

Las radiografías proporcionadas por los pacientes debían ser tipo AP bilateral de rodillas con apoyo.

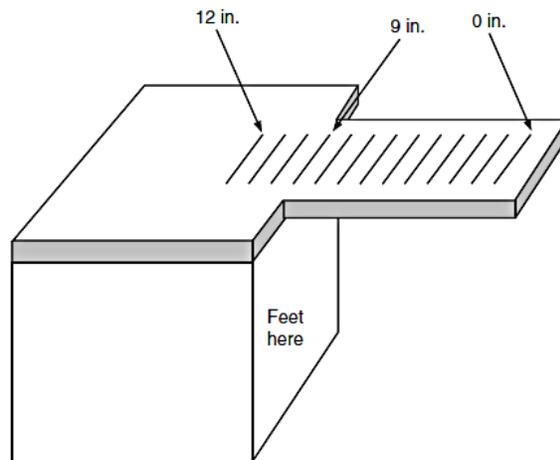
**Exclusión:** Se excluyeron pacientes con patología lumbar o desorden neurológico diagnosticado, extensión de rodilla incompleta mayor a 15° de flexión medida con goniómetro, que impidieran la realización correcta del test BSSR; pacientes que no contaran con evidencia radiográfica o que ésta tuviera más de un año de realización.

Se eliminaron las encuestas mal contestadas (números no legibles) o incompletas, y los pacientes que después de contestar el cuestionario no hubieran sido capaces de realizar el test de flexibilidad por mala técnica o flexibilidad deficiente incluso para parámetros propios del test.

## **Instrumentos**

Para la medida de la flexibilidad, se utilizó una caja flexómetro construida a

partir de las especificaciones del flexómetro tipo LaFayette y las descritas en el Fitnessgram Administration Manual<sup>20</sup>, con una cinta de 46 cm graduada de -23 a 23 cm, con el 0 al nivel de los pies del paciente. **(Figura 1)**



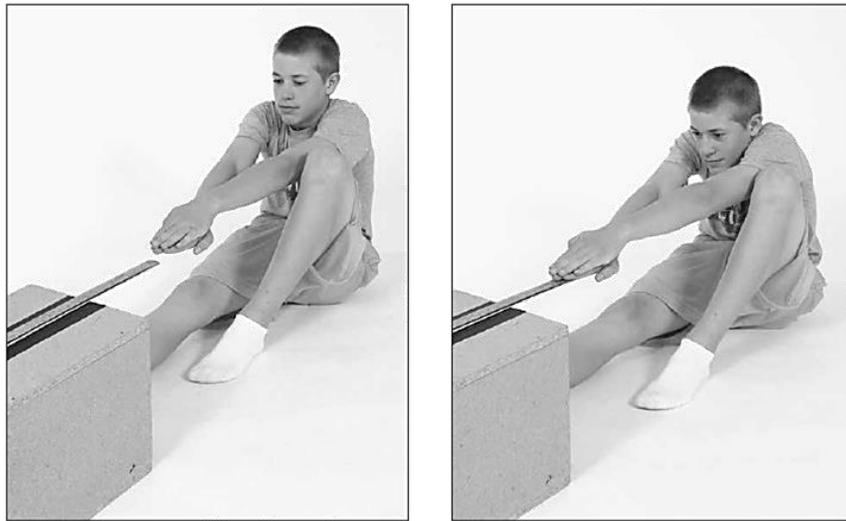
**Figura 1.** Ejemplo de flexómetro LaFayette.

Imagen: Institute TC. *Fitnessgram®/Activitygram®: Test Administration Manual (Updated Fourth Edition)*. Meredith MD, Welk GJ, eds.

Elegimos el test de flexibilidad Back Saver Sit and Reach (BSSR) por ser el test recomendado para la medida de flexibilidad específica de miembros inferiores. Es una variante del test ampliamente conocido y antes mencionado *sit-and-reach* que restringe la participación lumbar al hacer la flexión de tronco. Se caracteriza por ser una flexión de tronco asimétrica: la rodilla medida

permanece extendida, mientras que la otra se flexiona colocando la planta del pie en el suelo aproximadamente a la altura o un poco más debajo de la otra rodilla **(Figura 2)**.

Este estiramiento asimétrico disminuye el sobre-estiramiento lumbar con la consecuente compresión discal y el estrés del ligamento posterior y el ligamento erector espinal. El BSSR, además de ser el más específico para los isquiotibiales, permite la evaluación de las rodillas por separado.<sup>21,25,29</sup>



**Figura 2.** Método de realización de test de flexibilidad Back Saver Sit and Reach (BSSR).

Imagen: *Fitnessgram/Activitygram Reference Guide (4th Edition)*.  
Plowman S, Meredith M, eds. Dallas, Tx: The Cooper Institute; 2013.

Se adquirió licencia de uso para el cuestionario WOMAC en la página oficial [www.womac.org](http://www.womac.org), que evalúa las variables dolor, rigidez y capacidad funcional física en pacientes con osteoartrosis de rodilla o de cadera. Este cuestionario ha sido revisado múltiples veces y validado en más de 100 lenguajes. Se utilizó la versión 3.1 en español que consta de 24 ítems divididos en tres subescalas: dolor (5 ítems), rigidez (2 ítems) y función física (17 ítems); las respuestas se eligen de una escala de likert que va desde 0 (nada/ninguno) hasta 4 (muchísimo/no puedo hacerlo). Mantuvimos una comunicación directa con el autor, el Dr. Nicholas Bellamy, para el envío de la licencia, los cuestionarios físicos y el manual del usuario.<sup>30-32</sup> **(Anexo II)**

Se creó un cuestionario de datos generales para estadística descriptiva, donde se anotaron edad, sexo, clasificación Kellgren-Lawrence para gonartrosis (realizada con la radiografía del paciente), rodilla afectada, tiempo de diagnóstico, pierna dominante, tratamiento recibido, y las medidas de flexibilidad. **(Anexo I)**

Se llevó a cabo el análisis de datos posterior a la creación de una base de datos en Microsoft Excel 2013, con el programa estadístico de IBM SPSS versión 20 (SPSS, Inc., Armon, NY).

## **Fuente de financiamiento**

Los cuestionarios WOMAC fueron adquiridos con recursos propios del Departamento.

## **Ética**

Este estudio fue aprobado por el comité de ética del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la Universidad Autónoma de Nuevo León en Monterrey, NL, México. El consentimiento de los pacientes fue obtenido tras explicar verbalmente el procedimiento y ser demostrado al paciente; posteriormente se obtuvo la firma del paciente, lo cual autorizó el uso de sus datos en esta investigación.

## Procedimiento

La totalidad del protocolo se llevó a cabo en el Departamento de Medicina del Deporte y Rehabilitación del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la Universidad Autónoma de Nuevo León, específicamente en su Sala de Morfología Funcional que cuenta con una camilla rígida de madera, sillas y el flexómetro. Se capacitaron 2 encuestadores, ambos residentes de cuarto año de la especialidad de Medicina del Deporte y Rehabilitación para la aplicación de los cuestionarios (general y WOMAC) y del test de flexibilidad.

El reclutamiento de pacientes se realizó de Enero a Marzo del 2016, durante la consulta en el mismo departamento, con la cooperación de médicos residentes para la selección de sujetos que cumplieran con los criterios de inclusión para ser referidos posteriormente con uno de los residentes capacitados. Del paciente seleccionado, se obtuvieron las últimas radiografías AP de rodillas con apoyo, comparativas, con no más de un año de antigüedad, y a continuación, uno de los residentes capacitados la clasificaba según la escala y parámetros definidos por Kellgren-Lawrence.<sup>10</sup>

Previa explicación del protocolo, se obtenía el consentimiento verbal del paciente y éste era llevado a la Sala de Morfología Funcional para contestar el WOMAC y el cuestionario general. Al concluir, era sentado en la camilla rígida con los pies descalzos dentro del flexómetro. Aunque los tests *sit-and-reach* y sus variaciones son descritos sobre el suelo, decidimos hacer las medidas sobre una camilla con superficie rígida que emulara la dureza del piso ya que por las características de la población, sentarse y posteriormente ponerse de pie desde el suelo era muy complicado y a veces imposible. Acercamos un escalón a la camilla y en todo momento tuvieron apoyo y supervisión del médico.

Se les pidió a los pacientes mantener la espalda recta a 90° con las rodillas en extensión o a no más de 15° de flexión y en seguida se les explicaba la técnica: flexionar la rodilla a ser medida con el pie plano en la camilla,; juntar mano sobre mano con los brazos extendidos, tomar una inhalación y a la exhalación realizar una flexión de tronco, deslizando el medidor del flexómetro con la punta del tercer dedo en un movimiento fluido hasta el límite máximo del paciente; todo esto sin flexionar las rodillas. **(Figura 2)**

Esta maniobra se realizó una vez para verificar la técnica correcta y posteriormente se repitió tres veces por rodilla, anotando las 6 medidas en total en el cuestionario general. En caso de que el paciente no pudiese permanecer

sentado con la espalda erguida, o si al realizar la flexión de tronco no lograra tocar ni deslizar el medidor, se eliminaba del estudio.

Al finalizar del test y del vaciado de datos en el cuestionario general se les pidió su firma para aprobación de uso de datos recolectados.

El tiempo total invertido por el paciente fue de 10 minutos aproximadamente.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

Con los datos recopilados, obtuvimos estadística descriptiva y se utilizó correlación de Pearson para la medida promedio de flexibilidad y el cuestionario WOMAC.

Se evaluaron 34 sujetos, sin embargo se incluyeron 33, debido a la incapacidad de llevar a cabo el test de flexibilidad de un paciente. Dentro de la estadística descriptiva encontramos que de los 33 sujetos, 20 fueron femeninos y 13 masculinos; la amplitud intercuartil de la edad fue de 57-69 con una mediana de 63 años. **(Tabla 3)**

El 48.5% de los sujetos se encontraba en el grado 2 de la clasificación Kellgren-Lawrence, y el 69.7% se encontraba llevando terapia física durante el estudio. La mayoría de los pacientes (66.7%) tenía afectadas ambas rodillas y el

90.9% contestó pierna derecha como dominante.

Se realizó un promedio de las tres mediciones de cada rodilla, encontrándose una media de  $-6.4 \pm 7.8$  en la rodilla derecha y  $-5.0 \pm 8.0$  en la rodilla izquierda, sin relación a la pierna dominante. La mayoría de los pacientes se encontraron con afección de ambas rodillas o con predominio sobre una, por lo que se decidió realizar la correlación con el promedio de la flexibilidad de ambas rodillas.

Posteriormente se ejecutó una correlación de Pearson entre el cuestionario WOMAC y sus tres componentes (dolor, rigidez y limitación funcional), con la flexibilidad total de ambas rodillas y se obtuvieron valores.

El WOMAC permite la evaluación de cada componente por separado con respuestas en escala de Likert:

- 0: Ninguno/ninguna
- 1: Leve/poca
- 2: Moderado/regular
- 3: Fuerte/mucha

- 4: Máximo/máxima

Las preguntas están divididas por secciones para dolor, rigidez y limitación funcional que conciernen ciertas situaciones o actividades, por lo que a mayor puntuación, mayor la afección en las áreas estudiadas de los pacientes. Por el número de preguntas (ítems) en cada categoría, el puntaje mayor que se puede obtener en dolor es 20, rigidez 8, y limitación funcional 68 puntos; el puntaje menor en las tres categorías es 0. El puntaje obtenido en cada categoría puede ser convertido en porcentaje para expresar el porcentaje específico, o bien, se puede tomar un puntaje global de WOMAC sumando las tres categorías (96 puntos) para registrar un porcentaje de afección total.

En este estudio se encontró una dificultad o presencia de sintomatología en las actividades evaluadas por el WOMAC en 33% por dolor, 24% por rigidez y 29% por limitación funcional en los pacientes. Si tomamos el puntaje global del WOMAC, se evidenció un puntaje de 26.4, que equivale al 28%. **(Tabla 4)**

Se registraron diferencias de puntaje por categoría y total en el WOMAC según la clasificación Kellgren-Lawrence, con menores puntajes en aquéllos con grado 1 de osteoartrosis. **(Tabla 5)**

Se encontró una correlación estadísticamente significativa con la puntuación global del WOMAC (-0.38,  $p=0.02$ ) y la medición de flexibilidad. **(Tabla 6)**

Cuando se analizaron los componentes por separado, se evidenció una correlación estadísticamente significativa (-0.40,  $p=0.01$ ) entre la flexibilidad total y la limitación funcional; sin embargo, no fue así con los componentes de dolor y rigidez.

Al realizar el análisis completo entre los grupos para buscar homogeneidad en la población, no se encontraron diferencias significativas entre género y los resultados de promedio de flexibilidad, edad y clasificación Kellgren-Lawrence, y como se mencionó previamente, no hubo correlación entre la rodilla afectada y la pierna dominante.

**TABLA 3**

Características generales de la población estudiada en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, 2016.

<b>Género</b> Fr(%)	<b>Femenino</b>	20(60.6%)
	<b>Masculino</b>	13(39.4%)
<b>Edad</b> años(RIC)		63(57-69)
<b>Tiempo de diagnóstico</b> meses(RIC)		6(1.5-36)
<b>Flexibilidad total</b> media ± DE		-5.7±7.7
<b>Clasificación Kellgren-Lawrence</b> Fr(%)	<b>1</b>	5(15.1%)
	<b>2</b>	16(48.5%)
	<b>3</b>	12(36.4%)
<b>Uso de terapia física durante la medición</b> Fr(%)	<b>Sí</b>	23(69.7%)
	<b>No</b>	10(30.3%)
<b>Rodilla(s) afectada(s)</b> Fr(%)	<b>Derecha</b>	5(15.1%)
	<b>Izquierda</b>	6(18.2%)
	<b>Ambas</b>	22(66.7%)
<b>Pierna dominante</b> Fr(%)	<b>Derecha</b>	30(90.9%)
	<b>Izquierda</b>	3(9.1%)

**TABLA 4**

Puntaje máximo promedio por categoría y en total del cuestionario WOMAC, población estudiada en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, 2016.

<b>Categoría de WOMAC</b>	<b>Puntaje promedio*</b>	<b>Porcentaje**</b>
<b>Dolor</b>	6.5	33%
<b>Rigidez</b>	1.9	24%
<b>Limitación funcional</b>	18	26%
<b>WOMAC Total</b>	26.4	28%

\* Puntos máximos que podían ser obtenidos por categoría: 20 en dolor, 8 en rigidez, 68 en limitación funcional.

\*\* Los porcentajes se expresan como la afección o dificultad para realizar las situaciones o actividades exploradas por el WOMAC (e.g. En promedio, los pacientes de este protocolo tienen dificultad por dolor en 33% de las actividades cotidianas).

**TABLA 5**

Distribución de promedios de puntaje y flexibilidad por clasificación de Kellgren-Lawrence, población de Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, 2016.

<b>Clasificación Kellgren-Lawrence</b>	<b>Puntaje dolor</b>	<b>Puntaje rigidez</b>	<b>Puntaje limitación funcional</b>	<b>Porcentaje total de afección</b>	<b>Flexibilidad cm</b>
<b>1 (n=5)</b>	4.2	1.8	11	18%	-6.5
<b>2 (n=16)</b>	6.8	1.7	17.6	27%	-3.2
<b>3 (n=12)</b>	7.2	2.3	21.3	32%	-8.7

Todos los resultados son expresados en promedios. Puntos máximos que podían ser obtenidos por categoría: 20 en dolor, 8 en rigidez, 68 en limitación funcional.

El porcentaje promedio de afección global se obtiene de la dificultad para realizar las situaciones o actividades exploradas por el WOMAC, e.g. Los pacientes con grado 1 de clasificación Kellgren-Lawrence tienen dolor en 18% de las actividades cotidianas.

**TABLA 6**

Correlación WOMAC con flexibilidad promedio, población del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, 2016.

<b>Puntuación WOMAC</b>	<b>Pearson</b>	<b>p</b>
<b>Dolor</b>	-0.2	0.26
<b>Rigidez</b>	-0.25	0.15
<b>Limitación funcional</b>	-0.4	0.01*
<b>Total</b>	-0.38	0.02*

\* Estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ )

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN**

El objetivo de este estudio fue demostrar una asociación entre la flexibilidad de isquiotibiales y los síntomas de la gonartrosis reflejados en el cuestionario WOMAC: dolor, rigidez y limitación funcional.

Para llevar a cabo este estudio, reclutamos pacientes de nuestra consulta de Medicina del Deporte y Rehabilitación; elegimos un mínimo de edad de 40 años para restringir el diagnóstico a gonartrosis y excluir patologías similares en edades menores como el síndrome patelofemoral. Así mismo excluimos pacientes con patología lumbar activa que pudieran alterar el test de flexibilidad por dolor e/o imposibilidad para realizar la flexión de tronco.

La muestra objetivo de 30 fue alcanzada y aunque hubo disparidad entre género, al momento de comparar con otras variables, no se encontró diferencia

significativa, demostrando ser una población homogénea. Si bien la muestra de este estudio es pequeña, los resultados se pueden correlacionar con aquellos, aunque escasos, encontrados en la literatura.

Es bien conocido que la gonartrosis causa dolor, pérdida de función y deformidad, que a su vez desencadenan una afección en fuerza, propiocepción, equilibrio, coordinación y flexibilidad. La flexibilidad juega un papel importante en la preservación del rango de movimiento articular, por lo que se presupone que la gonartrosis –caracterizada por dolor, deformidad y disminución del rango de movimiento– está asociada a una disminución de la flexibilidad de isquiotibiales. Éstos son los músculos encargados de la estabilidad y flexión de la rodilla, ambas acciones importantes para permitir una extensión de rodilla completa.<sup>15,25</sup> Estas acciones son necesarias para cumplir con los requerimientos básicos de las actividades de la vida diaria, como subir y bajar escaleras, ponerse los zapatos, sentarse y levantarse de una silla, etc.

Un estudio publicado en el 2013<sup>8</sup> evidenció la disminución de flexibilidad de isquiotibiales en sujetos con osteoartrosis de rodilla comparados con sujetos control sanos. Sin embargo, no hay literatura formal que demuestre cualitativamente que la afección de la flexibilidad merme directamente la calidad de vida y la función en las actividades de la vida diaria.

Varios estudios han encontrado que el trabajo específico para el aumento de la flexibilidad de isquiotibiales, que finalmente tiene como resultado la mejoría de la extensión de rodilla, tiene impacto positivo en el dolor y la función muscular.<sup>19,27,28</sup>

En este estudio se encontró que hay una relación entre la puntuación global del WOMAC y la flexibilidad, siendo que a menor flexibilidad de los músculos isquiotibiales, mayor dolor, rigidez y limitación funcional.

El WOMAC permite evaluar los tres campos por separado, por lo que se comprobó que esta relación de flexibilidad con la puntuación de WOMAC, fue específicamente significativa con la limitación funcional; esto quiere decir que la flexibilidad de los isquiotibiales –con sus beneficios biomecánicos antes mencionados– tiene un mayor impacto en la disminución de la capacidad funcional de los pacientes para las actividades de la vida diaria. Los componentes de dolor y rigidez tienen tendencia de relación inversa con la flexibilidad, sin embargo ésta no fue estadísticamente significativa.

Pese a no ser el objetivo de este estudio, llama a la atención que los datos obtenidos señalan que a mayor grado de afección de la gonartrosis en la Clasificación Kellgren-Lawrence, mayor dolor y limitación funcional.

La flexibilidad promedio se encuentra más afectada en el grado 3 que en el grado 1 y 2, al igual que los síntomas de rigidez son mayores en el grado 3; sin embargo no obedecen el mismo orden descendente que las demás variables y esto podría explicarse por la desigualdad entre los grupos. **(Tabla 5)**

A pesar de que la mayoría de los participantes contestaron que su pierna dominante era derecha, no hubo correlación entre la dominancia de la pierna y el grado de afección, el puntaje del WOMAC, o la flexibilidad obtenida.

Este estudio no tomó en cuenta si los pacientes llevaban terapia física o no, y sí lo hacían, si ésta trabajaba la flexibilidad como parte de un programa; aunque varios pacientes evaluados mencionaban una mejoría de flexibilidad en la rodilla en tratamiento, ésta no pudo corroborarse por falta de controles y de seguimiento, que no formaban parte del objetivo de nuestro estudio.

Aunque el WOMAC detalladamente cuestiona y describe situaciones que detonan dolor, rigidez y limitación funcional, no está capacitado para inferir un grado de afección en la calidad de vida, por lo que sería de interés valorar si existe una relación entre los grados de afección, la limitación funcional, el dolor y la calidad de vida.

Entre las limitaciones de este estudio encontramos que la población estudiada, aunque homogénea en género, no lo fue en la clasificación Kellgren-Lawrence; por la naturaleza del departamento en el que se realizó la valoración (Medicina del Deporte y Rehabilitación) hubiese sido interesante tomar como variable extra la aplicación de terapia física específica e incluso asociar un modelo experimental a base de ésta, que lleve el seguimiento con la aplicación del WOMAC y la medida de flexibilidad.

Los resultados obtenidos en este estudio, con las limitaciones antes descritas, sugieren que la prescripción y trabajo de ejercicios de flexibilidad a pacientes con gonartrosis tendrían un impacto significativo en la disminución de la limitación funcional, mejorando su desempeño en las actividades de la vida diaria.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIÓN**

En conclusión, una mayor flexibilidad de isquiotibiales se asocia a menor dolor y menor rigidez; sin embargo su principal importancia resultó en la limitación funcional: a mayor flexibilidad, mejor desempeño en situaciones o actividades de la vida diaria.

Convendría tomar estos resultados como sugerencia para proporcionar una mayor importancia a la prescripción de ejercicios de flexibilidad durante la terapia física de estos pacientes y así brindar un tratamiento más integral.

Así mismo se sugiere realizar un estudio con una mayor población de pacientes que tome como variables la terapia física y calidad de vida.

## CAPÍTULO VII

### ANEXO I: CUESTIONARIO GENERAL

#### Asociación de la flexibilidad de isquiotibiales con capacidad funcional y dolor en pacientes con gonartrosis

Iniciales del paciente: \_\_\_\_\_ No. Folio: \_\_\_\_\_

ID: \_\_\_\_\_ Iniciales del Aplicador: \_\_\_\_\_

Fecha:     /     /     .     Grado de gonartrosis: \_\_\_\_\_

#### Datos Personales del Paciente

Edad: \_\_\_\_\_ Género:   Femenino    Masculino

#### Datos de la Enfermedad (desgaste articular de rodillas)

¿Cuánto tiempo tiene con el diagnóstico? \_\_\_\_\_

¿Usa algún tipo de tratamiento? Señale el correcto:

Terapia rodilla  
derecha

Terapia rodilla  
izquierda

Terapia  
intercalada

Ninguno

Señale cuál o cuáles de sus rodillas están afectadas:

Predominio  
rodilla derecha

Predominio rodilla  
izquierda

Rodilla derecha

Rodilla izquierda

Ambas

Señale cuál es su pierna dominante:

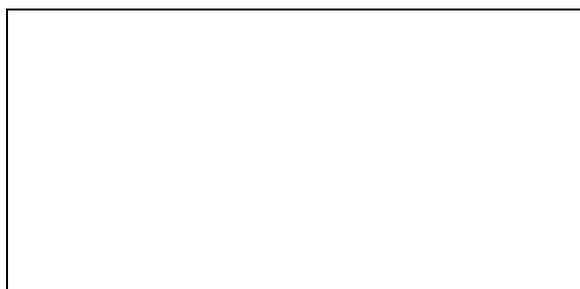
Derecha

Izquierda

## Consentimiento

He sido informado previamente de los objetivos de este estudio y doy mi consentimiento para utilizar mis datos con fines de investigación y de publicación en futuras comunicaciones científicas, siempre que se mantenga mi anonimato. De así solicitarlo, se me proporcionará información sobre mis resultados a la brevedad posible.

Firma:



## Test de Flexibilidad

Medida 1

Medida 2

Medida 3

Rodilla derecha:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Rodilla izquierda:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Observaciones

## ANEXO II: CUESTIONARIO WOMAC

### WOMAC OSTEOARTHRISIS INDEX LK3.1

Las preguntas de los apartados A, B y C se plantearán de la forma que se muestra a continuación. Usted debe contestarlas poniendo una “X” en una de las casillas.

Si usted pone la “X” en la casilla que está más a la izquierda indica que **NO TIENE NINGÚN DOLOR:**

Ninguno       Leve       Moderado       Fuerte       Máximo

Si usted pone la “X” en la casilla que está más a la derecha indica que **SU DOLOR ES MÁXIMO:**

Ninguno       Leve       Moderado       Fuerte       Máximo

Por favor, tenga en cuenta que:

- a) entre más a la **derecha** ponga su “X” **más** dolor siente usted.
- b) entre más a la **izquierda** ponga su “X” **menos** dolor siente usted.
- c) **Por favor no ponga** su “X” fuera de las casillas.

**En este tipo de escala se le pedirá que indique el nivel de dolor, rigidez o incapacidad física que usted haya experimentado durante las últimas 48 horas (2 días).**

**Debe pensar en su \_\_\_\_\_ (articulación bajo estudio) cuando conteste el cuestionario. Indique la intensidad del dolor, rigidez y la incapacidad física que siente a causa de la artritis en su \_\_\_\_\_ (articulación bajo estudio).**

**Su médico o enfermero o profesional en el cuidado de la salud ya le habrá indicado cuál es su articulación bajo estudio. Pero si no está seguro de cuál es esa articulación bajo estudio, pregunte antes de contestar este cuestionario.**

## Sección A

### **DOLOR**

Piense en el dolor que siente en su \_\_\_\_\_ (articulación bajo estudio)  
causado por la artritis durante las últimas 48 horas.

(Por favor, marque sus respuestas con una "X" sus respuestas)

**PREGUNTA: ¿Cuánto dolor tiene?**

1. Al andar por un terreno llano.

Ninguno       Leve       Moderado       Fuerte       Máximo

2. Al subir o bajar escaleras.

Ninguno       Leve       Moderado       Fuerte       Máximo

3. Por la noche en la cama.

Ninguno       Leve       Moderado       Fuerte       Máximo

4. Al estar sentado o tumbado.

Ninguno       Leve       Moderado       Fuerte       Máximo

5. Al estar de pie.

Ninguno       Leve       Moderado       Fuerte       Máximo

## Sección B

### **RIGIDEZ**

Piense en la rigidez (endurecimiento, sentirse tieso), no el dolor, que usted ha experimentado en su \_\_\_\_\_ (articulación bajo estudio) causado por la artritis durante las últimas 48 horas.

La rigidez (endurecimiento, sentirse tieso) es una sensación de disminución en su facilidad en su facilidad para mover la articulación.

(Por favor, marque sus respuestas con una "X" sus respuestas)

6. ¿Qué tan fuerte es la **rigidez** al **despertarse** por la mañana?

Ninguna       Leve       Moderada       Fuerte       Máxima

7. ¿Qué tan fuerte es la rigidez después de sentarse, recostarse o haber descansado, más tarde durante el día?

Ninguna       Leve       Moderada       Fuerte       Máxima

## Sección C

### **DIFICULTAD AL REALIZAR ACTIVIDADES FÍSICAS**

#### **DIARIAS**

Piense en la dificultad al realizar las siguientes actividades físicas diarias debido a la artritis en su \_\_\_\_\_ (articulación bajo estudio) durante las últimas 48 horas. Es decir, su capacidad para moverse y atender sus propias necesidades.

(Por favor, marque sus respuestas con una "X" sus respuestas)

**PREGUNTA: ¿Cuánta dificultad tiene?**

8. Al bajar las escaleras

Ninguna       Poca       Regular       Mucha       Máxima

9. Subir las escaleras

Ninguna       Poca       Regular       Mucha       Máxima

10. Levantarse después de estar sentado.

Ninguna       Poca       Regular       Mucha       Máxima

11. Estar de pie.

Ninguna       Poca       Regular       Mucha       Máxima

12. Agacharse para coger algo del suelo.

Ninguna       Poca       Regular       Mucha       Máxima

13. Andar por un terreno llano.

Ninguna       Poca       Regular       Mucha       Máxima

14. Entrar y salir de un coche.

Ninguna       Poca       Regular       Mucha       Máxima

15. Ir de compras.

Ninguna       Poca       Regular       Mucha       Máxima

16. Ponerse las medias o los calcetines.

Ninguna       Poca       Regular       Mucha       Máxima

17. Levantarse de la cama.

Ninguna       Poca       Regular       Mucha       Máxima

18. Quitarse las medias o los calcetines.

Ninguna       Poca       Regular       Mucha       Máxima

19. Estar tumbado en la cama.

Ninguna       Poca       Regular       Mucha       Máxima

20. Entrar y salir de la ducha/bañera.

Ninguna       Poca       Regular       Mucha       Máxima

21. Estar sentado.

Ninguna       Poca       Regular       Mucha       Máxima

22. Sentarse y levantarse del retrete.

Ninguna       Poca       Regular       Mucha       Máxima

23. Hacer tareas domésticas pesadas.

Ninguna       Poca       Regular       Mucha       Máxima

24. Hacer tareas domésticas ligeras.

Ninguna       Poca       Regular       Mucha       Máxima

Copyright©1996 Nicholas Bellamy  
All Rights Reserved

## CAPÍTULO VIII

### BIBLIOGRAFÍA

1. Morales RE, Salinas CAA, Melgoza JCC, et al. Reunión multidisciplinaria de expertos en diagnóstico y tratamiento de pacientes con osteoartritis. Actualización basada en evidencias. *Med Interna Mex.* 2013;29:67-92.
2. Secretaría de Salud. *Programa Nacional de Salud 2007-2012 Por Un México Sano: Construyendo Alianzas Para Una Mejor Salud.*; 2007.
3. Arden N, Nevitt MC. Osteoarthritis: epidemiology. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2006;20:3-25
4. Lanyon P, O'Reilly S, Jones A, Doherty M. Radiographic assessment of symptomatic knee osteoarthritis in the community: definitions and normal joint space. *Ann Rheum Dis.* 1998;57:595-601.
5. Takeda H, Nakagawa T, Nakamura K, Engebretsen L. Prevention and management of knee osteoarthritis and knee cartilage injury in sports. *Br J*

*Sports Med.* 2011;45:304-9.

6. Felson DT, Lawrence RC, Dieppe PA, et al. Osteoarthritis: New Insights. Part 1: The Disease and Its Risk Factors. *Ann Intern Med.* 2000;133:635-46.
7. Bosomworth NJ. Exercise and knee osteoarthritis: benefit or hazard? *Can Fam physician Médecin Fam Can.* 2009;55:871-8.
8. Onigbinde AT. An Assessment of Hamstring Flexibility of Subjects with Knee Osteoarthritis and Their Age Matched Control. *Clin Med Res.* 2013;2:121.
9. Loeser RF. Osteoarthritis year in review 2013: Biology. *Osteoarthr Cartil.* 2013;21:1436-42.
10. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological Assessment of Osteo-Arthritis. *Ann rheum Dis.* 1957;16:494-502.
11. Firestein G, Budd R, Gabriel S, McInnes I, O'Dell J. Clinical Features of Osteoarthritis. In: *Kelley's Textbook of Rheumatology.* 9th ed. Elsevier Inc; 2013:1636-60.
12. Firestein G, Budd R, Gabriel S, McInnes I, O'Dell J. Osteoarthritis. In: *Kelley's Textbook of Rheumatology.* 9th ed. Elsevier Inc; 2013:1617-32.
13. Amin S, LaValley MP, Guermazi A, et al. The relationship between cartilage loss on magnetic resonance imaging and radiographic progression in men and women with knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 2005;52:3152-9.

14. Braun HJ, Gold GE. Diagnosis of osteoarthritis: imaging. *Bone*. 2012;51:278-288.
15. Kaufman KR, Hughes C, Morrey BF, Morrey M, An KN. Gait characteristics of patients with knee osteoarthritis. *J Biomech*. 2001;34:907-15.
16. Peat G, McCarney R, Croft P. Knee pain and osteoarthritis in older adults: a review of community burden and current use of primary health care. *Ann Rheum Dis*. 2001;60:91-7
17. Rabini A, Piazzini DB, Tancredi G, et al. Deep heating therapy via microwave diathermy relieves pain and improves physical function in patients with knee osteoarthritis: a double-blind randomized clinical trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2012;48:549-59
18. McAlindon TE, Cooper C, Kirwan JR, Dieppe PA. Determinants of disability in osteoarthritis of the knee. *Ann Rheum Dis*. 1993;52:258-62.
19. Dekker J, Boot B, van der Woude LH V, Bijlsma JWJ. Pain and disability in osteoarthritis: A review of biobehavioral mechanisms. *J Behav Med*. 1992;15:189-214.
20. The Cooper Institute. *Fitnessgram®/Activitygram®: Test Administration Manual (Updated Fourth Edition)*. Meredith MD, Welk GJ, editors. The Cooper Institute. Dallas, TX: Human Kinetics; 2013.
21. Pescatello LS, Arena R, Riebe D, Thompson PD. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Vol 27. 9th ed. Pescatello LS, Arena R,

- Riebe D, Thompson PD, editors. Baltimore (MD): Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
22. Halbertsma JPK, Van Bolhuis AI, Göeken LNH. Sport stretching: Effect on passive muscle stiffness of short hamstrings. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77:688-92
  23. Péloquin, Lucie; Bravo, Gina; Gauthier, Pierre; Lacombe, Guy; Billiard J-S. Effects of a Cross-Training Exercise Program in Persons with Osteoarthritis of the Knee. A Randomized Controlled Trial. *J Clin Rheumatol.* 1999;5:126-36.
  24. Røgind H, Bibow-Nielsen B, Jensen B, Møller HC, Frimodt-Møller H, Bliddal H. The effects of a physical training program on patients with osteoarthritis of the knees. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79(11):1421-7.
  25. Cailliet R. *Anatomia Funcional, Biomecanica.* Primera Ed. Marbán; 2006.
  26. Wang TJ, Belza B, Elaine Thompson F, Whitney JD, Bennett K. Effects of aquatic exercise on flexibility, strength and aerobic fitness in adults with osteoarthritis of the hip or knee. *J Adv Nurs.* 2006;57(2):141-52.
  27. Messier SP, Loeser RF, Hoover JL, Semble EL, Wise CM. Osteoarthritis of the knee: effects on gait, strength, and flexibility. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992;73:29-36.
  28. Hafez AR, Al-Johani AH, Zakaria AR, et al. Treatment of knee osteoarthritis in relation to hamstring and quadriceps strength. *J Phys Ther Sci.*

2013;25:1401-5.

29. Plowman SA, Meredith MD. *Fitnessgram/Activitygram Reference Guide (4th Edition)*. Plowman S, Meredith M, editors. Dallas, Tx: The Cooper Institute; 2013.
30. Salaffi F, Leardini G, Canesi B, et al. Reliability and validity of the Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) Osteoarthritis Index in Italian patients with osteoarthritis of the knee. *Osteoarthr Cartil*. 2003;11:551-60.
31. WOMAC Osteoarthritis Index - WOMAC 3.1 - Knee and Hip Osteoarthritis. <http://www.womac.org/womac/index.htm>. Published 2016. Accessed January 3, 2017.
32. Western Ontario & McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMUOI). 2016. <http://www.rheumatology.org/I-Am-A/Rheumatologist/Research/Clinician-Researchers/Western-Ontario-McMaster-Universities-Osteoarthritis-Index-WOMAC>. Accessed January 3, 2017.

## **RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO**

### **PRISCILLA PATRICIA FLORES GARZA**

Candidata para la especialidad de Medicina del Deporte y Rehabilitación

**Tesis:** ASOCIACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD DE ISQUIOTIBIALES CON DOLOR Y CAPACIDAD FUNCIONAL EN PACIENTES CON GONARTROSIS

**Campo de estudio:** Ciencias de la Salud

### **BIOGRAFÍA**

#### **Datos personales**

Nacida en Monterrey, NL, el 31 de Julio de 1988, hija de: Ing. Encarnación Flores Carielo y MVZ Edna Patricia Garza Salinas.

#### **Educación**

Egresada de la Facultad de Medicina de la UANL con título de Médico Cirujano y Partero.

#### **Experiencia profesional**

Equipo médico de la delegación Nuevo León de Olimpiada Nacional de Nuevo León 2015.

Equipo médico de la delegación de México en Universiada Gwangju 2015.

Registered Yoga Teacher - Pravesa (RYT300), 2015.

Registered Advanced Yoga Teacher - Arudha (RYT600), 2017.