



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

EFICACIA DE PROLOTERAPIA EN PACIENTES CON GONARTROSIS DEL SERVICIO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL HGR 1, IMSS, QUERÉTARO.

TESIS

QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL
DIPLOMA DE LA

ESPECIALIDAD EN MEDICINA FAMILIAR

PRESENTA: MÉD. GRAL. ERICKA ESTHER CADENA MORENO

MED. GRAL. ERICKA ESTHER CADENA MORENO

EFICACIA DE PROLOTERAPIA EN PACIENTES CON GONARTROSIS DEL
SERVICIO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL HGR 1, IMSS,
QUERÉTARO

2016



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad de Medicina Familiar

EFICACIA DE PROLOTERAPIA EN PACIENTES CON GONARTROSIS DEL
SERVICIO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL HGR 1, IMSS,
QUERÉTARO.

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la
Especialidad en Medicina Familiar

Presenta:

Médico general: Ericka Esther Cadena Moreno

Dirigido por:

Med. Esp. Martha Leticia Martínez Martínez

SINODALES

Med. Esp. Martha Leticia Martínez Martínez

Presidente

Med. Esp. Catalina Lara Maya

Secretario

Med. Esp. Rubén de León Arcila

Vocal


Med. Esp. Javier Dávalos Álvarez

Suplente

Dr. Carlos Francisco Sosa Ferreyra

Suplente

Med. Esp. Javier Ávila Morales
Director de la Facultad de Medicina


Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
Directora de Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Febrero, 2016
México.

RESUMEN

Introducción: Diferentes estudios han demostrado la efectividad de la proloterapia en el manejo del dolor crónico. **Objetivo:** Determinar la eficacia de proloterapia en pacientes con gonartrosis, por medio de la evaluación de la funcionalidad de la rodilla y de la disminución de la sintomatología. **Material y métodos:** Estudio cuasiexperimental, en pacientes con gonartrosis, del IMSS, Querétaro, en el 2014. El tamaño de la muestra se obtuvo con la fórmula para dos proporciones. Muestreo no probabilístico por conveniencia. Se incluyeron pacientes que aceptaron participar en el estudio, previo consentimiento informado, con diagnóstico clínico y radiológico de cualquier grado de gonartrosis. Se eliminaron pacientes que interrumpieron el tratamiento. Se aplicó escala de EVA, cuestionario WOMAC, escala de Lovett, y se midieron arcos de movilidad. El tratamiento duró 12 sesiones y consistió en la aplicación de la proloterapia. Se midió al final del tratamiento y a los seis meses. Se analizó con estadística descriptiva e inferencial. **Resultados:** 72 pacientes, con un promedio de edad de 56.5 ± 6.18 años, predominó el sexo femenino. Antes de la aplicación de proloterapia, el 61.1% correspondió al grado III, y después de 19.4%. Antes de la estrategia la funcionalidad tuvo un puntaje de 44.23 y posterior de 24.44. La rigidez tuvo un puntaje antes de la proloterapia de 5.33 y posterior de 2.05. La fuerza muscular de las rodillas, medida con Lovett, fue de 4.26 antes de la proloterapia y posterior 4.90. La intensidad del dolor medido con la escala EVA antes de la proloterapia el 63.9% correspondió a dolor intenso, y posterior ningún paciente se ubicó en esta clasificación. Se encontró diferencia estadísticamente significativa en todas las mediciones. Los efectos secundarios de la proloterapia fueron: dolor en la zona de la inyección y sangrado mínimo. **Conclusiones:** Es efectiva la aplicación de proloterapia.

Palabras clave: **Gonartrosis, proloterapia, capacidad funcional.**

SUMMARY

Introduction: Several studies have demonstrated the effectiveness of prolotherapy in the management of chronic pain. **Objective:** To determine the efficacy of prolotherapy in patients with knee osteoarthritis, through evaluation of the functionality of the knee and the decrease of the symptoms. **Material and Methods:** Quasi-experimental study, in patients with knee osteoarthritis, from IMSS, Queretaro, in 2014. The sample size was obtained with the formula for two proportions. Non-probabilistic convenience sampling. Patients who agreed to participate were included in the study, previous informed consent, with clinical and radiological diagnosis of any degree of knee osteoarthritis. Patients who discontinued treatment were removed. VAS scale was applied, WOMAC questionnaire, Lovett scale and ranges of motion were measured. The treatment lasted 12 sessions and consisted in the application of prolotherapy. It was measured at the end of the treatment and six months later. It was analyzed with descriptive and inferential statistics. Results: 72 patients with a mean age of 56.5 ± 6.18 years, females predominated. Before application of prolotherapy, 61.1% were grade III, and 19.4% after. Before treatment, functionality had a score of 44.23 and 24.44 after. The stiffness was scored before prolotherapy 5.33 and later 2.05. The muscle strength of the knee, measured with Lovett was 4.26 before, and after prolotherapy 4.90. The VAS scale measured the pain intensity, before prolotherapy 63.9% corresponded to severe pain, and no patient was located later in this classification. Statistically significant difference was found in all measurements. Side effects of prolotherapy were pain at the injection site and minimal bleeding. Conclusions: It's effective the implementation of prolotherapy.

Key words: Knee Osteoarthritis, Prolotherapy, Funtional capacity.

DEDICATORIAS

A Dios, porque sin Él no hubiera sido posible llegar a este momento tan importante en mi vida, porque gracias a Él he vencido obstáculos, aceptado derrotas y disfrutado éxitos. Gracias Dios por ser mi peñasco y mi plaza fuerte.

A mis padres, Eva y Pedro, por darme la vida, por su apoyo incondicional, por creer en mí cuando ni yo misma lo hacía, por acompañarme a pesar de todo y levantarme en los momentos más difíciles.

A mis hermanos Edith, Elizabeth y Alfonso, por apoyarme siempre e incondicionalmente, por sus consejos y por no dejar de confiar en mí nunca.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Catalina Lara Maya por su apoyo, por su confianza en mí y en este proyecto.

A la Dra. Martha Leticia Martínez Martínez, por su tiempo, su paciencia y su dedicación a este proyecto, pero sobre todo por su confianza y amistad. Gracias por no dejarme caer.

A la Dra. Uganeth Hernández Rosa, por su paciencia, participación y apoyo incondicional en este proyecto de investigación.

A la Dra. Leticia Blanco Castillo y a la Dra. Luz Dalid Terrazas Rodríguez, por su amistad, y por ser mi apoyo en mi desarrollo como especialista. Gracias por los consejos en los momentos más difíciles y por las risas en los mejores momentos. Gracias por creer en mí.

A la Dra. Ángeles Rodríguez Gómez, por su apoyo y por ser parte elemental en el desarrollo de este proyecto.

A mis pacientes que participaron en este proyecto, por creer en él y por ser la parte más importante de éste.

Al HGR 1, Querétaro y a la UMF #15 por permitirme el uso de sus instalaciones.

ÍNDICE

Contenido	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v
Índice de cuadros	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
I.1 OBJETIVO GENERAL	3
I.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
I.1.2 HIPÓTESIS GENERAL	3
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	4
II.1 Definición de gonartrosis	4
II.1.2 Epidemiología	5
II.1.3 Factores de riesgo	5
II.1.4 Etiopatogenia	7
II.1.5 Clasificación	7
II.1.6 Cuadro clínico	9
II.1.7 Diagnóstico	10
II.1.8 Tratamiento	11
II.1.9 Pronóstico	12
II.2 Instrumentos para la exploración funcional	12
II.2.1 Goniometría	12
II.2.2 Escala de Lovett	14
II.2.3 Cuestionario WOMAC	15
II.2.4 Escala análoga del dolor (EVA)	16
II.3 PROLOTERAPIA	17
II.3.1 Definición	17

II.3.2 Historia	18
II.3.3 Mecanismo de acción	18
II.3.4 Técnica de aplicación de la proloterapia	23
II.3.5 Efectos secundarios comunes	24
II.3.6 Eventos adversos	24
II.3.7 Contraindicaciones	25
III. MÉTODOLOGÍA	26
III.1 Diseño de la investigación	26
III.2 Variables a estudiar e instrumentos de medición	27
III.3 Procedimiento o estrategia	29
III.3.1 Programa de proloterapia	31
III.4 Consideraciones éticas	31
III.5 Análisis estadístico	32
IV. RESULTADOS	33
V. DISCUSIÓN	42
VI. CONCLUSIONES	45
VII. PROPUESTAS	46
VIII. LITERATURA CITADA	47
IX. ANEXO	50
Anexo 1 Carta de consentimiento informado	50
Anexo 2 Escala Análoga Visual	51
Anexo 3 Hoja recolección de datos WOMAC, arcos de movilidad, Lovett, y radiológico	52
Anexo 4 Cuestionario de WOMAC	53

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
IV.1 Distribución por sexo de pacientes con gonartrosis.	35
IV.2 Comparación del grado de gonartrosis de acuerdo a estudios radiológicos antes y después de la proloterapia.	36
IV.3 Comparación de los puntajes obtenidos en las dimensiones de dolor, rigidez y funcionalidad antes y después de la proloterapia.	37
IV.4 Comparación de la capacidad funcional antes y después de la proloterapia.	38
IV.5 Comparación de los arcos de movilidad, fuerza y dolor antes y después de la proloterapia.	39
IV.6 Comparación de la fuerza, a través de la escala de Lovett, antes y después de la proloterapia.	40
IV.7 Comparación del dolor, con la escala análoga del dolor, antes y después de la proloterapia.	41

I. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónico degenerativas, son responsables de aproximadamente 60% de las muertes en el mundo; en México, representan el 75% de las defunciones. Dentro de este grupo de enfermedades se encuentra la osteoartritis, enfermedad articular frecuente, que aumenta progresivamente con la edad, llegando a estar por encima del 80% en los mayores de 65 años (Montoya-Verdugo, 2012).

Los síntomas de la osteoartritis pueden llegar a causar incapacidad en los pacientes que la padecen, afectan a cualquier articulación del organismo, pero con mayor frecuencia la rodilla (gonartritis), problema importante de salud pública, tanto por su prevalencia en la población general como por los costos que genera (Goycochea, 2003).

En el ámbito mundial, la gonartritis está directamente ligada a la edad. Estudios efectuados demuestran que rara vez se presenta antes de los 50 años y su incidencia es de 240 casos por cada 100,000 personas por año. Es causa frecuente de invalidez y de deterioro en la calidad de vida (Loyola, 2009).

En México, la literatura reporta que en el año 2006, se registraron 120,961 consultas por gonartritis en toda la república mexicana. En el 2007 se registraron 127,398 y para el 2012, se incrementó la consulta aproximadamente a 162,905 de los derechohabientes del IMSS (Montoya-Verdugo, 2012).

En la delegación Querétaro, la gonartritis como motivo de consulta se ubica en el lugar número 19. Tan solo en el año 2012, en primer nivel de atención, se registraron 10,306 consultas, de las cuales 6925 corresponden al grupo de edad de 40 a 69 años. Respecto al segundo nivel de atención, la gonartritis se ubica en el segundo lugar como motivo de consulta en el servicio de medicina física y rehabilitación, con un total de 1383 consultas, de las cuales 729 corresponden al grupo de edad de 40 a 69 años (SIMO y SIAIS, 2012).

Secundario a las limitaciones físicas y psicológicas de la gonartrosis, los tratamientos actuales, están enfocados a disminuir los síntomas involucrando al manejo farmacológico, no farmacológico y quirúrgico (Montoya y Verdugo, 2012).

Existen también tratamientos alternativos no quirúrgicos, como la viscosuplementación, la aplicación de colágeno intraarticular y la proloterapia, también conocida como neuroproloterapia, cuyo propósito es, prolongar la vida útil de la rodilla afectada y retrasar su reemplazo protésico, así como, disminuir su sintomatología, principalmente el dolor, logrando de esta forma una mejor calidad de vida de los pacientes (Cardona-Muñoz, 2012).

La proloterapia es una terapia complementaria para el dolor crónico por patología del músculo esquelético, la cual ha sido hipotetizada, como un tratamiento que estimula la curación de tejido dañado crónicamente, actuando directamente sobre las sustancias productoras de dolor y los nociceptores (Rabago, 2010).

Existen estudios a nivel mundial donde aplican proloterapia en diferentes sitios anatómicos que se afectan secundariamente a la osteoartrosis, reportando mejoría clínica. En México, es una terapia que no ha sido difundida y tampoco se han realizado estudio que valoren su efectividad, por lo que se pretende realizar la presente investigación

I.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la eficacia de proloterapia en pacientes con gonartrosis, por medio de la evaluación de la funcionalidad de la rodilla y de la disminución de la sintomatología.

I.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Antes y después de la proloterapia:

1. Determinar en la(s) rodilla(s) afectada(s):
 - La funcionalidad a través del Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC).
 - La intensidad del dolor articular (Escala Visual Análoga EVA y WOMAC).
 - La rigidez (WOMAC).
 - La fuerza muscular (Escala de Lovett).
 - El grado de los arcos de movilidad (goniómetro).
 - El grado de gonartrosis por medio de evidencia radiológica.
2. Identificar complicaciones posteriores a la proloterapia.
3. Identificar los efectos secundarios de la proloterapia.

I.1.2 HIPÓTESIS GENERAL

- Ha. Existe incremento de la funcionalidad de la(s) rodilla(s) y disminución del dolor y la rigidez de las rodillas, en más del 50% de los pacientes con gonartrosis tratados con proloterapia.
- Ho: No existe diferencia en la funcionalidad de la(s) rodilla(s), ni disminución del dolor ni de la rigidez, en pacientes con gonartrosis tratados con proloterapia.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La osteoartrosis es una afección crónica y degenerativa de todas las estructuras de una articulación que inicia con un daño al cartílago articular, continúa con una respuesta dinámica de adaptación y termina con un cambio estructural irreversible. (Loyola, 2009)

La osteoartrosis es la enfermedad articular degenerativa cuyos síntomas pueden llegar a causar incapacidad en los pacientes que la padecen, afectando a cualquier articulación de nuestro organismo (Montoya-Verdugo, 2012).

II.1. Definición de gonartrosis.

La artrosis que con mayor frecuencia se presenta es la de la rodilla, y se denomina gonartrosis. Ésta es la articulación que con más frecuencia se afecta debido a que las articulaciones que reciben mayor peso de carga tienen más posibilidad de sufrir daño en las superficies. De acuerdo con datos tomados del estudio Framingham, la osteoartrosis de rodilla ocurre en al menos el 33% de las personas de 60 años o mayores y es la primera causa de inflamación articular en los Estados Unidos, con una prevalencia del 12% (Loyola, 2009).

La gonartrosis está descrita entonces como una enfermedad de carácter degenerativo y crónico, consecuencia del catabolismo progresivo de los componentes de la matriz del cartílago articular. Se caracteriza por deformidad, dolor articular, limitación funcional, y crepitación (Montoya-Verdugo, 2012).

Cuando la gonartrosis es concomitante con genu varo o valgo, incrementa la progresión y el daño radiológico; en 32% de los casos es frecuente que la afección sea de una rodilla por exceso de peso y en 68% no tiene afección contra-lateral (García 2007).

II.1.2. Epidemiología.

Debido a que actualmente la incidencia de esta enfermedad va en aumento como consecuencia del incremento de la población de adultos mayores, la gonartrosis se ha convertido en un problema de salud pública y probablemente comience a generar costos y mayores gastos para la institución, ya que la mayoría de los pacientes con esta patología demandan atención médica y de rehabilitación (Montoya-Verdugo, 2012).

En estudios publicados se refiere que se considera que de 25 al 30% de la población entre 30 y 64 años y 85% de los mayores de 65 años tienen signos radiográficos y manifestaciones clínicas de artrosis (Cardona-Muñoz, 2012). Rabago (2012) mencionó que la mayoría de la población de 65 años tiene evidencia radiológica de osteoartritis y el 11 % tiene sintomatología de gonartrosis.

En la literatura mundial, se menciona que en España, según el estudio EPISER auspiciado por la SER (Sociedad Española de Reumatología) sobre prevalencia de las enfermedades reumáticas, cerca de siete millones de personas padecen artrosis, especialmente de rodilla, mano o columna, originando un gasto total aproximado de 5.000 millones de euros al año (SEMERGEN).

Montoya–Verdugo (2012) menciona que “para el 2006 se registraron 120,961 consultas por gonartrosis en toda la república mexicana. En el 2007 se registraron 127,398 y para el 2012, se incrementó la consulta aproximadamente a 162,905 de los derechohabientes del IMSS”.

II.1.3. Factores de riesgo.

Se describen múltiples factores que proporcionar con riesgo para padecer gonartrosis, entre estos se encuentra: edad, género (es más frecuente en las mujeres, esto se debe a que en periodos postmenopáusicos, la disminución de niveles estrogénicos favorece la pérdida de masa ósea, proceso que se conoce como osteoporosis), sedentarismo, obesidad, alimentación y herencia (Alba, 2006).

Altman y colaboradores (Altman, 1986) clasifican a los factores de riesgo en modificables y no modificables y que se encuentran asociados a la presencia de artrosis (Gurt, 1986). Dentro de los factores no modificables se encuentran: genéticos, edad, sexo, raza. Hablando de los factores modificables, están: obesidad (IMC > 30), ocupación y actividad laboral, actividad deportiva profesional, alteraciones de la alineación articular, traumatismos previos articulares, cirugía, y menopausia (Alba, 2006).

Entre los factores de riesgo no modificables, la edad constituye la más pesada carga que esta enfermedad asocia, las evidencias de que existen diferencias histoquímicas y moleculares respecto al cartílago de la persona añosa y al artrósico son valederas, aún así existe una estrecha relación de la artrosis con el envejecimiento, queda demostrado con el crecimiento exponencial del número de casos afectados: 2 al 3% en la cuarta década de la vida a más del 80% pasados los 80 años (Alba, 2006).

Numerosos estudios demuestran hoy en día la estrecha asociación de factores genéticos, con la predisposición o mayor susceptibilidad de padecer artrosis en alguna etapa de la vida. Se han podido identificar algunos subgrupos de artrosis que muestran un patrón hereditario. Trabajos recientes de biología molecular han demostrado que artrosis familiares de cadera y rodilla son determinadas por una anomalía del gen codificador para el telopéptido del procolágeno II: en posición 519 del gen, la secuencia de bases codifica una arginina en vez de una cisteína. Esta simple modificación de un aminoácido en la composición del colágeno lleva a la aparición precoz de un subgrupo de artrosis (Macfarlane, 1986).

La artrosis tiene una distribución universal, es decir que no se observan variaciones geográficas, la raza negra se ve afectada con menos frecuencia que la blanca, pero esto es para todo tipo de artrosis. (Cooper, 1994).

También existen factores de riesgo asociados a la progresión de artrosis, los cuales deben ser tomados en cuenta para la terapia post tratamiento, independientemente de cuál sea, estos factores de riesgo son la obesidad (pues

somete a sobrecarga a la articulación), la inestabilidad articular, las alteraciones de la alineación, osteoporosis y la poli artrosis (Gurt, 1986).

II.1.4. Etiopatogenia

El equilibrio entre síntesis/degradación es parte del programa de funcionamiento del condrocito, por medio del cual intervienen los inhibidores de las proteasas y las citocinas antiinflamatorias, cuyo cometido es mantener la formación de la matriz y la proliferación celular. Por otro lado regula la producción de citocinas proinflamatorias y un número importante de proteasas que cumplen la función de degradar diferentes estructuras de la matriz y evitan la proliferación celular. Las proteasas son el elemento más importante en la degradación del cartílago, las metaloproteasas, llamadas así porque para ser activadas necesitan de la presencia de zinc son las más implicadas en el proceso artrósico. Un papel secundario ocupa las serinproteasas y las tiolproteasas (Cardona-Muñoz, 2012).

La artrosis se produce por el desequilibrio existente entre la síntesis y la degradación de los componentes de la matriz del cartílago hialino. Estos desequilibrios repercuten en la visco elasticidad del líquido sinovial, y causan un efecto negativo en la biomecánica del cartílago articular, volviéndolo vulnerable a la compresión, tensión y cizallamiento durante el desarrollo de la función articular Este daño a la rodilla afecta a todas las estructuras de la articulación, a saber cartílago hialino, hueso subcondral, membrana sinovial, y cápsula articular (Cardona-Muñoz, 2012).

II.1.5 Clasificación.

Hay diferentes tipos de clasificación, que van desde la clasificación radiológica, hasta la clasificación funcional.

La clasificación más utilizada actualmente es la basada en los datos radiológicos, de Kellgren y Lawrence, ya que a través de ella podemos diferenciar los diferentes grados de gonartrosis (Montoya-Verdugo, 2012).

Clasificación radiológica de la artrosis de rodilla (Kellgren y Lawrence) ACR (American College of Rheumatology) (Montoya-Verdugo, 2012).

Grado 0	Normal sin datos de artrosis.
Grado 1	Dudoso (dudoso estrechamiento del espacio articular).
Grado 2	Leve (posible estrechamiento del espacio articular, osteofitos).
Grado 3	Moderado (estrechamiento del espacio articular, múltiples osteofitos, leve esclerosis y posible deformidad de los extremos de los huesos).
Grado 4	Grave (marcado estrechamiento del espacio articular, abundantes osteofitos, esclerosis grave y deformidad en los extremos de los huesos).

Altman (1986) propone como criterios la siguiente clasificación para la artrosis de rodilla, tomando en cuenta los datos clínicos, y estudios de gabinete:

A. Clínica y laboratorio: sensibilidad 92% especificidad 75%, los criterios son: dolor en rodilla y al menos 5 de las manifestaciones siguientes: edad > 50 años, rigidez menor de 30 minutos, crepitación, hipersensibilidad ósea, aumento óseo, no aumento de temperatura local, VSG < 40 mm/hora, factor reumatoide < 1:40, signos de osteoartritis en líquido sinovial (claro, viscoso y recuento de células blancas < 2000).

B. Clínica y radiología: sensibilidad 91% especificidad 86%, los criterios son: dolor en rodilla y al menos 1 de los 3 siguientes: edad > 50 años, rigidez menor de 30 minutos y/o crepitación más osteofitos en la placa de rayos x.

C. Clínica: sensibilidad 95% especificidad 69%, los criterios son: dolor en rodilla y al menos 3 de los 6 siguientes: edad > 50 años, rigidez < 30 minutos, crepitación, sensibilidad ósea, ensanchamiento óseo, no aumento de temperatura local.

La clasificación funcional de la artrosis en general, toma en cuenta variables tales como limitación de la movilidad y dolor para diferenciar su grado de funcionalidad. (Goycochea, 2003). La clasificación es la siguiente: subgrupo I:

capacidad funcional normal; subgrupo II: dolor, limitación en una articulación sin limitación de las actividades de la vida diaria; subgrupo III: dolor limitante; subgrupo IV: dolor incapacitante para realizar actividades de la vida diaria, laboral, recreativa y de traslado; subgrupo V: limitación para el autocuidado y la alimentación (Goycochea, 2003).

II.1.6. Cuadro clínico.

La sintomatología de la gonartrosis es poco frecuente antes de los 40 años. Es una enfermedad prevalente del adulto, salvo las artrosis secundarias cuya sintomatología comienza en edades tempranas.

Su inicio suele ser insidioso y puede llevar varios meses o años antes de establecerse como tal la sintomatología, la cual, de acuerdo a la descripción de la literatura, está basada en: dolor articular: dolor que puede darse al movimiento y/o dolor en reposo, rigidez matutina menor de 15 minutos y rigidez post reposo, limitación articular, crepitación a la movilización que indica probable inestabilidad articular, deformidad articular: genovaro o genovalgo, mínimo derrame sinovial o sinovitis, atrofia o hipotrofia muscular, alteración en la marcha y discapacidad en las actividades de la vida diaria. (Montoya-Verdugo, 2012).

Para la mayoría de los pacientes la primera manifestación es el dolor, este es de tipo mecánico es decir que normalmente cede con el reposo, aparece cuando se inicia el movimiento y va cediendo a los pocos minutos. En la gran mayoría de los casos, suele tener varios meses de duración y a menudo es intermitente y causa dificultad en la marcha tras una distancia variable según los períodos y el tipo de terreno. La mayoría de las veces, se localiza a nivel del compartimento afectado (femorotibial medial o lateral), pero a veces predomina en la parte posterior. Es un dolor mecánico que se agrava con la marcha, el pisoteo y el porte de cargas y se alivia con el reposo; que habitualmente va seguido por un período de desentumecimiento más o menos largo. (Conrozier, 2011)

La crepitación a diferencia de la hallada en la artritis reumatoidea es grosera y palpable, se debe a resaltos tendinosos por las irregularidades provocadas por la remodelación ósea (Montoya-Verdugo, 2012).

II.1.7. Diagnóstico.

El diagnóstico de la gonartrosis es principalmente clínico basado en las manifestaciones clínicas antes mencionadas, y también con el apoyo de la realización de un estudio radiológico simple que aumenta la especificidad. Aproximadamente la mitad de las personas con gonartrosis y que presentan dolor tienen signos radiológicos. (Montoya-Verdugo, 2012).

El estudio radiológico convencional, ha sido y sigue siendo el método imagenológico más utilizado y con mayores beneficios para el diagnóstico de la artrosis (Montoya-Verdugo, 2012).

La valoración radiográfica de una rodilla artrósica consiste en una placa comparativa de ambas rodillas en proyección antero- posterior, con apoyo bipodal y extensión completa (cuádriceps contraídos) y una radiografía en proyección posteroanterior a 30° de flexión (incidencia conocida como en «schuss» o del esquiador), una placa lateral en decúbito con ligera flexión y una vista axial de las rótulas con las rodillas flexionadas a 45°. Las radiografías simples son preferibles a las digitalizadas para seguir la evolución del pinzamiento articular. La radiografía en «schuss», que explora la parte posterior de los compartimentos femorotibiales, permite detectar pinzamientos invisibles en las incidencias en extensión, en particular en caso de artrosis femorotibial lateral. Esta placa debe solicitarse de forma sistemática. La radiografía lateral sirve para ver una posible displasia de tróclea (signo del cruce) o mostrar una cúpula de desgaste del platillo tibial en algunas artrosis avanzadas. La vista axial de las rótulas a 45° de flexión es suficiente para detectar una artrosis femorrotuliana. Las placas a 30 y 60° sólo sirven para buscar una inestabilidad rotuliana en la persona joven (Coronzier, 2011).

La radiografía es válida tanto para el diagnóstico como para el seguimiento de los pacientes. La escala más utilizada en la valoración del daño estructural es la de Kelligran y Lawrence. También para el diagnóstico es indispensable la historia clínica debido a que el paciente puede contar con antecedentes personales y familiares de enfermedades artríticas y con antecedentes personales laborales, ya que está ampliamente demostrado la asociación de la artrosis de la rodilla con trabajos que exigen repetidas y prolongadas flexiones de esta articulación (Montoya-Verdugo, 2012).

II.1.8. Tratamiento.

Montoya-Verdugo aclara que dentro del cuadro básico del Instituto Mexicano del Seguro Social, se utilizan como tratamientos alternativos no quirúrgicos la visco suplementación y la aplicación de colágeno polivinilpirrolidona intraarticular y como tratamiento quirúrgico la realización de reemplazos protésicos. La proloterapia, también conocida como neuroproloterapia, es una nueva terapia para prevenir y tratar la artrosis de rodilla (Montoya-Verdugo, 2012).

Los estándares de cuidado son multidisciplinarios, frecuentemente se incluye terapia física, medicamentos anti inflamatorios, terapias de visco suplementación, y cirugía artroscópica, sin embargo, aún no queda claro el beneficio de ninguna de estas terapias. La proloterapia es una terapia complementaria para dolor crónico de patología de músculo esquelético, incluyendo la gonartrosis, que ha sido hipotetizada como un tratamiento que estimula la curación de tejido dañado crónicamente y la sustancia comúnmente utilizada es la dextrosa. (Rabago, 2012).

II.1.9 Pronóstico.

La gonartrosis es un proceso crónico degenerativo el cual no tiene curación, motivo por el cual, es un proceso de mal pronóstico, sobre todo si no se llevan a cabo las medidas higiénico dietéticas necesarias para enlentecer el proceso

degenerativo, tales como llevar una dieta adecuada y la disminución del peso. Si este proceso no se detecta a tiempo y no se interviene, conduce al paciente a terapéuticas quirúrgicas que inevitablemente conllevan la pérdida de la integridad de la articulación y su reemplazo con una prótesis metálica, y el paciente puede experimentar un largo tiempo de recuperación, llevando a gastos no planeados (Gurt, 1986).

II.2 Instrumentos para la exploración funcional en pacientes con gonatrosis

II.2.1 Goniometría

Como parte de la funcionalidad de la articulación de la rodilla, es necesario conocer no sólo si existe dolor, sino que es necesario también evaluar la rigidez de esta articulación y se mide por medio de la determinación de los grados de flexión y extensión. Esto se logra mediante el uso de un goniómetro. La palabra “goniometría” deriva del griego gonion (‘ángulo’) y metron (‘medición’), es decir: «disciplina que se encarga de estudiar la medición de los ángulos» y se define como la técnica de medición de los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones (Taboadela, 2007).

En el caso de la rodilla, se miden los arcos o grados de dos movimientos: flexión y extensión, y se puede determinar la funcionalidad de la rodilla haciendo una comparación de los valores obtenidos en los pacientes y los valores estandarizados como normales. A continuación se menciona la técnica y los valores normales (Taboadela, 2007).

Flexión

Posición: El paciente se coloca en decúbito dorsal con el miembro inferior a explorar en posición 0. Alineación del goniómetro: goniómetro universal en 0°.

Eje: colocado sobre el cóndilo femoral externo. Brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor.

Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo.

Movimiento: se procede a efectuar la flexión de la rodilla con la cadera en flexión máxima para relajar el cuádriceps. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de flexión.

Valores normales: flexión: 0-150° (Asociación para el estudio de la Osteosíntesis: AO) y 0-135° (Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos: AAOS) (Taboadela, 2007).

Flexión de la rodilla a partir de la posición 0 (paciente en decúbito dorsal).

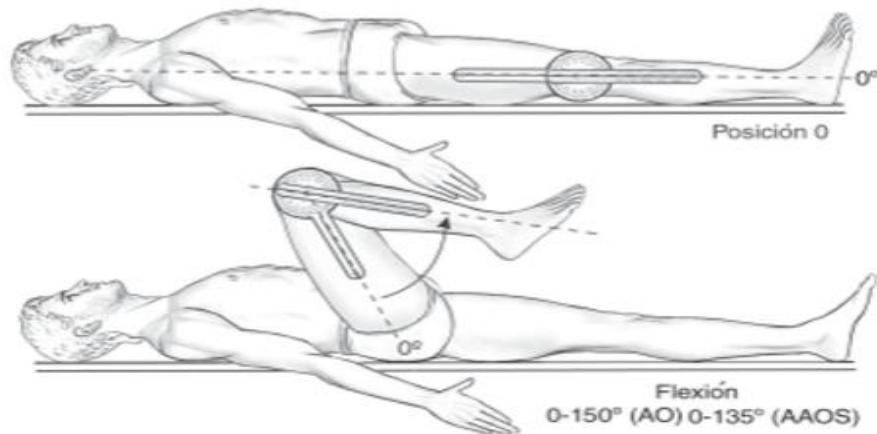


Fig. 111: Flexión de rodilla a partir de la posición 0 (paciente en decúbito dorsal).

Extensión

Posición: paciente en decúbito ventral con el miembro inferior en posición 0 y el fémur estabilizado con una almohada colocada debajo de este. Alineación del goniómetro:

Goniómetro universal en 0°. Eje: colocado sobre el cóndilo femoral externo. Brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor. Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo. Movimiento: no es posible la extensión activa de la rodilla, ya que su valor normal es 0; por eso, se evalúa la extensión pasiva. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento pasivo. Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de extensión pasiva. Valores normales: extensión activa: 0° (AO) y 0° (AAOS). Extensión pasiva: 0-10° (AO) y 0-10° (AAOS) (Taboadela, 2007).

Extensión pasiva de la rodilla a partir de la posición 0 (paciente en decúbito ventral).

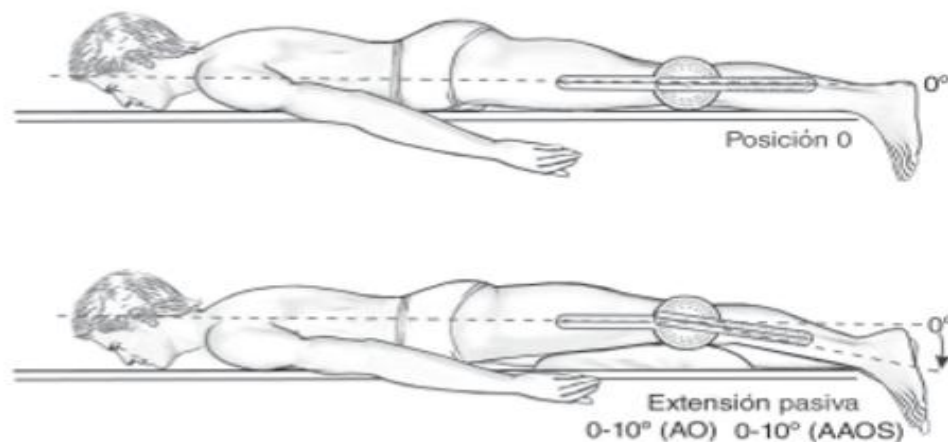


Fig. 112: Extensión pasiva de la rodilla a partir de la posición 0 (paciente en decúbito ventral con almohada debajo del muslo). La extensión activa de la rodilla es 0°.

II.2.2 Escala de Lovett

Valora grupos musculares, se mide potencia muscular en una escala de 1 a 5, la cual se expresa en quebrado, lo que significa que 1 expresa indicios de fuerza muscular y 5 indica fuerza muscular normal. Esta escala evalúa en qué momento aparece la debilidad. Esta valoración permite establecer ejercicios de rehabilitación de acuerdo al déficit.

0= Nula: no se observa ni se siente contracción.

1= Vestigios: Contracción visible o palpable sin movimiento muscular significativo.

2= Pobre: Alcanza la amplitud total disponible de movimiento al eliminar la gravedad.

3= Regular: Alcanza la amplitud total disponible de movimiento sólo contra la gravedad al eliminar la resistencia.

4= Buena: Alcanza la amplitud total disponible de movimiento contra la gravedad y es capaz de mantener una resistencia moderada.

5= Normal: Alcanza la amplitud total disponible de movimiento contra la gravedad y es capaz de mantener una resistencia máxima.

II.2.3 Cuestionario WOMAC

La escala WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index) se utiliza para la valoración de la osteoartrosis, principalmente la gonartrosis, consta de 24 ítems que evalúan tres dimensiones: dolor (5 ítems), rigidez (2 ítems) y capacidad funcional (17 ítems). Asimismo, evalúa cada una de estas dimensiones según una escala de cinco grados de respuesta tipo Likert, que representa distinta intensidad: «ninguno, poco, bastante, mucho, y muchísimo». Cada una de estas respuestas tiene la siguiente puntuación: 0 (ninguno), 1 (poco), 2 (bastante), 3 (mucho) y 4 (muchísimo). La puntuación de cada una de las dimensiones se valora independientemente sumando los ítems que la componen. (Estrella, 2014). Todo suma 20 puntos para la categoría dolor, 8 para Rigidez y 68 para capacidad funcional, con un total de 96 puntos posibles de respuesta.

Dimensiones	Rango
Dolor	
Bajo	0-7

Moderado	8-14
Severo	15-20
Rigidez	
<hr/>	
Bajo	0-2
Moderado	3-5
Severo	6-8
Grado de capacidad Funcional	
<hr/>	
Adecuado	0-22
Con dificultades	23-45
Graves dificultades	46-68
<hr/>	

II.2.4 Escala Visual Análoga del dolor (EVA)

Las escalas de valoración del dolor son métodos clásicos de medición de la intensidad del dolor, y con su empleo podemos llegar a cuantificar la percepción subjetiva del dolor por parte del paciente, y ajustar de una forma más exacta el uso de los analgésicos. Recientemente se recomienda obviar el paso escalonado de los analgésicos, establecido por la OMS, en determinados casos, como pacientes que refieran un dolor severo de inicio, deberíamos pasar directamente al tercer escalón, sin necesidad de ensayar los dos escalones previos con el objetivo de evitar periodos de dolor mal controlado (Fundación Gunenthal, 2007).

La escala analógica visual conocida como EVA, EAV o VAS fue introducida por Scout Huskinson en 1976 y permite medir la intensidad del dolor con la máxima reproductibilidad entre los observadores. Consiste en una escala numerada del 1-10, donde 0 es la ausencia y 10 la mayor intensidad, el paciente selecciona el número que mejor evalúa la intensidad del síntoma. Es el más sencillo y el más usado. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad (Fundación Gunenthal, 2007).

La Escala Analógica Visual (EVA) conceptualmente es muy similar a la escala numérica. La EVA más conocida consiste en una línea de 10 cm., con un

extremo marcado con “no dolor” y otro extremo que indica “el peor dolor imaginable”. El paciente marca en la línea el punto que mejor describe la intensidad de su dolor. La longitud de la línea del paciente es la medida y se registra en milímetros (Fundación Gunenthal, 2007). Se clasifica de acuerdo a la siguiente manera:

Puntaje	Grado
0-7	Dolor bajo
8-14	Dolor moderado
15-20	Dolor severo

II.3 Proloterapia.

II.3.1 Definición

La proloterapia es una técnica médica alternativa y complementaria a la rehabilitación física basada en la aplicación de sustancias hipertónicas y pro inflamatorias por medio de una inyección en pacientes con dolor crónico del sistema músculo esquelético. La literatura menciona que la proloterapia ha sido utilizada por aproximadamente 100 años, pero su uso formalizado fue realizado por George Hackett (Rabago, 2010).

La proloterapia se basa en la aplicación de pequeños volúmenes de una sustancia irritante (pro inflamatoria) en articulaciones donde exista dolor, principalmente en ligamentos e inserciones de tendones y espacios articulares adyacentes en varias sesiones de tratamiento (Rabago, 2010).

II.3.2 Historia

La proloterapia ha sido utilizada desde hace 100 años y sus primeros reportes aparecen en la literatura alopática, era referida como escleroterapia. Las técnicas de inyección modernas fueron formalizadas en los años 50`s, y fue en ese año cuando se adoptó el término proloterapia ya que se observó propiedades proliferantes principalmente en ligamentos y tendones, sin embargo el mecanismo de acción no está claro. Aunque el número de personas que utilizan esta técnica

como terapia en los Estados Unidos de América supera los cientos, no hay estudio formal descrito desde 1993. (Rabago, 2010).

II.3.3 Mecanismo de acción.

La proloterapia, también conocida como “inyección de terapia regenerativa (RIT)”, es un procedimiento mínimamente invasivo en el cual se inyectan sustancias hipertónica que estimulan los mecanismo naturales de curación del cuerpo para reparar tendones, ligamentos y articulaciones crónicamente dañados. Esta sustancia, es pro inflamatoria que irrita el tejido dañado, desencadenando un proceso de inflamación local que simultáneamente atrae células encargadas del proceso de reparación natural que fortalece el tejido existente y mejora el crecimiento de tejido nuevo (Tortland, 2002).

La proloterapia fue utilizada en tiempos modernos por el Dr. John Lyftogt desde 2002. El objetivo del tratamiento son los troncos nerviosos superficiales inmediatamente debajo de la piel con inyecciones de glucosa a baja concentración. La repetición de estos tratamientos con una frecuencia semanal da lugar a la resolución del dolor y la inflamación neurógena persistente (Tortland, 2002).

Se desarrolló inicialmente para el tratamiento de la tendinopatía aquilea y ya se ha extendido con éxito para el tratamiento del codo de tenista, dolor de rodillas, hombros, muñecas, cuello, caderas, tobillos, dolor lumbar y síndrome compartimental (Tortland, 2002).

La inflamación tiene 3 fases distintas: de inflamación aguda, la granulación, y la de remodelación. Esta "cascada de curación" es básica para todas las lesiones, independientemente de la ubicación, tamaño o tejido involucrado. Cada una de estas tres fases tiene su propio proceso celular y químico. Cada fase es dependiente de la fase previa.

Fase I: inflamación aguda – fase temprana y tardía:

La primera fase se le conoce como inflamación aguda y tiene una duración de aproximadamente 100 horas (puede ser minutos, horas o unos pocos días). Esta etapa comienza en el momento de la lesión, cuando el ligamento y las células adyacentes están dañados y su contenido sale por fuera del sitio de la herida. Estos tejidos dañados atraen una afluencia de leucocitos, los cuales "limpian" el área y previenen la infección de la lesión. Muchas de las sustancias químicas liberadas en esta etapa se encargan de la comunicación intracelular por medio de mensajeros químicos para activar o inactivar más células en respuesta a la inflamación. Algunas de estas sustancias son las llamadas prostaglandinas, que son productoras de dolor en el sitio de la lesión (Tortland, 2002).

Fase II: granulación fase - reparación de tejido:

Los leucocitos también secretan hormonas que atraen células importante que se llaman "macrófagos". La llegada de los macrófagos en el sitio de la lesión señala el comienzo de la fase de granulación. Los macrófagos empiezan a fagocitar células dañadas y muertas. Los macrófagos también liberan un número de hormonas que traerán más células al sitio de la lesión. Los macrófagos liberan más productos químicos (factores de crecimiento) que estimulan el crecimiento de nuevos vasos sanguíneos, de la matriz intercelular, y de las células que regenerarán o producirán nuevos ligamentos (fibroblastos). Los fibroblastos son responsables de la reparación del ligamento o tendón dañado. La fase de granulación dura cerca de diez días a dos semanas (Tortland, 2002).

Fase III: remodelación del ligamento:

La tercera fase se llama "contracción de la herida". Durante esta fase, el colágeno depositado en la lesión comenzará a organizarse para el proceso de formación de un nuevo ligamento o tendón. Los fibroblastos forman cadenas moleculares largas que comienzan a envolver alrededor de la otra, que es la formación de una fibra de colágeno. Es importante movilizar a los pacientes de forma conjunta durante esta fase. Porque el movimiento permitirá que el colágeno se organice correctamente. Esta tercera fase de la inflamación tiene una duración

de varias semanas, y el nuevo tejido no alcanzará su máxima resistencia durante varios meses (Tortland, 2002).

La proloterapia estimula este mismo proceso pero de una manera más controlada y muchísimo menos agresiva que la que se produce durante trauma o lesión. La técnica de creación de esta inflamación y la posterior creación de nuevo colágeno se realiza mediante la inyección de soluciones conocido como proliferantes. Las sustancias proliferantes son sustancias irritantes que actúan directa o indirectamente sobre el tejido para estimular la producción de la inflamación. Estas soluciones irritantes “rompen” la superficie de la pared celular y permiten que los contenidos de las células se derrame en el tejido y espacio adyacente, estimulando la cascada de inflamación y curación. Estas soluciones proliferantes se clasifican en 4 categorías: agentes osmóticos, irritantes químicos, activadores quimiotácticos, e irritantes mecánicos (Tortland, 2002).

Los agentes osmóticos sacan el agua de las células por un gradiente osmótico que se encuentran en el sitio de la inyección. Esto irrita el tejido. En la práctica moderna de la medicina ortopédica, las soluciones osmóticas más utilizadas son dextrosa y glicerina los irritantes químicos irritan directamente al tejido cuando se inyecta. El más utilizado es el fenol (Tortland, 2002).

Activadores quimiotácticos: estimulan las células que causan inflamación. Morruato de sodio, que se deriva de aceite de hígado de bacalao, es el único quimiotáctico utilizado actualmente por la mayoría de los médicos que hacen proloterapia (Tortland, 2002).

Irritantes mecánicos: se utiliza muy poco, y se trata de “polvo de piedra molida”. El cuerpo eventualmente elimina el polvo (Tortland, 2002).

El dolor, la inflamación, hipertermia y eritema local causados por las inyecciones de la proloterapia puede variar de persona a persona y son todos signos que están en marcha los procesos celulares y químicos de la inflamación (Tortland, 2002).

Se puede decir, que la proloterapia es la técnica donde se inyecta una solución cuyo propósito es reparar y fortalecer tendones débiles, ligamentos o capsulas articulares. La proloterapia trabaja por medio de la estimulación del propio organismo para reparar estos tejidos dañados. Esta solución comienza y acelera la cascada de curación inflamatoria por medio de la cual los fibroblastos proliferan. Los fibroblastos son células a través de las cuales la colágena puede reparar tendones. Hauser menciona que hay estudios en humanos sobre proloterapia, a los cuáles se les tomo biopsia al término de las sesiones, y los resultados mostraron un incremento significativo de fibras de colágeno y también en el diámetro de los ligamentos, el cual se estima en un 60% de aumento. Por lo tanto, se puede concluir que la proloterapia tiene un potencial importante para detener o enlentecer el proceso degenerativo, inclusive en algunos casos, hubo evidencia radiológica en el que hubo un proceso de reversión (Hauser, 2009).

Además, la proloterapia actúa sobre los procesos de nocicepción, provocando que el estímulo nociceptivo se vuelva un estímulo eléctrico. Se sabe que existe un proceso de transmisión mediante el cual se propaga el estímulo nervioso hasta el sistema nervioso central a través de nervios sensoriales que también tienen raíces que terminan en piel por medio de receptores, provocando una modulación del dolor, esta es la misma vía por la que actúan los analgésicos endógenos para poder modificar la transmisión del impulso nervioso fundamentalmente al inhibir, en el asta posterior de la médula, dicho estímulo y finalmente, mediante los cambios neuromoduladores (Weglein, 2011).

Se conocen los nociceptores cutáneos que han sido los más estudiados y presentan 3 propiedades fundamentales:

1. Alto umbral a la estimulación cutánea, es decir, que se activan solo frente a estímulos nocivos intensos.
2. Capacidad para codificar de forma precisa, la mayor o menor intensidad de los estímulos nociceptivos.

3. Falta de actividad espontánea en ausencia de un estímulo nocivo previo.

Se sabe que el dolor mantiene un estímulo nociceptivo crónico en la cual hay cambios bioquímicos de estos receptores creando un cierre de los polos de la membrana del sitio doloroso y manteniendo la salida de sustancias generadoras de vasoconstricción y disminución de flujo de oxígeno a dicha zona, lo que a su vez genera activación de prostaglandinas, sustancia P, factor de crecimiento tumoral y otras. Se sabe que la introducción de una sustancia hiperosmolar (proloterapia) provoca una activación de la permeabilidad de membrana, lo que genera un intercambio en la vasodilatación y favoreciendo la activación de proteínas que activan a su vez los receptores nociceptivos de las fibras A, las cuales responden a dolores agudos o "de pellizco", o a la penetración de objetos punzantes como una aguja, y que, a diferencia de los nociceptores tipo C, las fibras A pueden activarse con una frecuencia de descarga y proporcionar una información más discriminada en el Sistema nervioso central. Existe un grupo de nociceptores denominados "silentes" que se encuentran en diferentes tejidos y se activan en un proceso inflamatorio, además también activan a las fibras A y C de la vía del dolor y llevan esta información hasta el asta dorsal de la médula (Rabago, 2010).

Ciertos estímulos específicos son capaces de activar sensores que provocan, a nivel molecular 2 tipos de procesos de transducción: la activación y la modificación de la sensibilidad de un receptor que producen cambios en la membrana neuronal y por lo tanto, en la conducción de sodio, potasio y calcio, que se movilizan y transportan en los canales iónicos asociados a receptores de la membrana, justo en el sitio de acción de la sustancia hiperosmolar (Rabago, 2010).

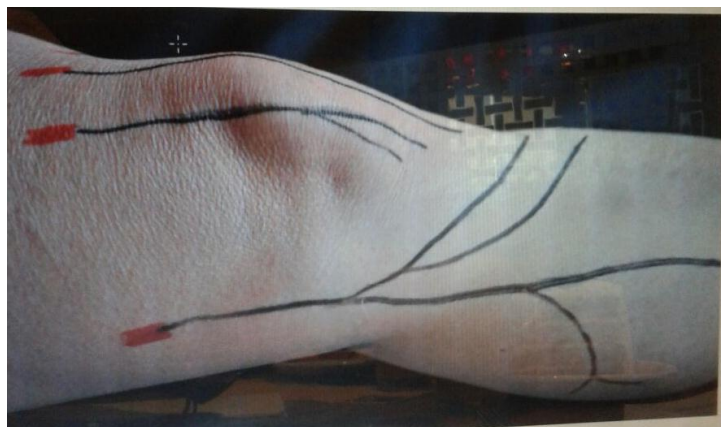
También se plantea que cuando el tejido se lesiona, provoca una liberación de sustancias pro-inflamatorias (por ejemplo, bradiquinina, prostaglandinas) que activan un canal sobre los nervios llamado el "receptor de potencial transitorio V1" (TRPV1) canal catiónico, también conocido como el receptor capsacin. Cuando este canal está encendido, da lugar a la liberación del nervio de sustancias que causan

inflamación (sustancia P y péptido relacionado gen de la calcitonina (CGRP)) que conducen a los vasos sanguíneos que gotean (hinchazón), hipersensibilidad, y las sensaciones dolorosas (Rabago, 2010).

Se postula que la dextrosa y manitol, los ingredientes activos de la Proloterapia, al unirse e inhibir los receptores nerviosos TRPV1, favorecen la prevención de esta cascada y estimulan la restauración de la función nerviosa normal (Rabago, 2010).

II.3.4. Técnica de aplicación de la proloterapia.

No existe una guía práctica formal publicada que indique una técnica específica. El tratamiento comúnmente utilizado consiste en múltiples sesiones de inyecciones aplicadas en rodilla en el curso de varios meses. Durante una sesión de proloterapia individual, la dextrosa se inyecta en puntos dolorosos, por medio de una jeringa y una aguja de insulina y se atraviesa piel, sin embargo no se llega a la articulación. Se trata de seguir el trayecto del nervio safeno (Rabago, 2010).



Trayecto de nervio safeno

II.3.5 Efectos secundarios comunes.

El principal riesgo de la proloterapia es el dolor y sangrado como resultado de la punción con la aguja. Los pacientes frecuentemente reportan dolor, una sensación de plenitud en la rodilla y en algunos casos, sensación de

adormecimiento en el sitio de inyección o al momento de que se está aplicando la inyección. Estos efectos secundarios son autos limitados. El dolor posterior a la inyección durante 72 horas es común clínicamente, pero su incidencia no ha sido bien documentada, sin embargo se sabe que responde bien a la administración de paracetamol (Rabago, 2011).

II.3.6 Eventos adversos.

Mientras la proloterapia sea aplicada por un médico experto, parece ser un método seguro, sin embargo, el hecho que se inyecten ligamentos, tendones, y líneas de unión, hace que la preocupación sobre la seguridad de este procedimiento aumente. El riesgo teórico de las inyecciones de proloterapia incluye mareos, reacciones alérgicas, infecciones o daño neurológico (sobre el nervio). Las inyecciones deben ser aplicadas bajo precauciones universales, y el paciente debe, si es posible, estar en pronación. La dextrosa es extremadamente segura, y está aprobada por la FDA (Food and drug administration) para tratamiento intravenoso de hipoglucemia y suplementación calórica (Rabago, 2011).

II.3.7. Contraindicaciones.

Las contraindicaciones absolutas a la proloterapia son pocas e incluyen infecciones agudas tales como celulitis, abscesos locales o artritis séptica. Se considera contraindicaciones relativas la artritis gotosa aguda y la fractura aguda de rodilla. (Rabago, 2011). Existen estudios reportados con el uso de proloterapia utilizada específicamente en rodilla (Jo, 2004; Lyftogt, 2005, Rabago, 2013), todos concluyen en que existe una disminución considerable del dolor, medido a través de la escala análoga visual. En ninguno de ellos se mencionan efectos secundarios importantes ni contraindicaciones diferentes a las ya comentadas.

III. METODOLOGÍA

III.1 Diseño de la investigación:

Se realizó un estudio cuasi experimental, en pacientes con diagnóstico de gonartrosis, usuarios del servicio de Medicina Física y Rehabilitación del HGR 1 IMSS, delegación Querétaro, en el periodo comprendido de mayo a octubre de 2014.

El diagnóstico de gonartrosis fue establecido por un Médico Especialista en Medicina Física y Rehabilitación y lo realizó por clínica y confirmación radiológica.

El tamaño de la muestra se obtuvo con la fórmula para dos proporciones; con un nivel de confianza del 95% ($Z\alpha=1.64$) y con una potencia del 80% ($Z\beta= 0.84$).

Fórmula:

$$n = \frac{(p_1q_1) + (p_2q_2)}{(p_1 - p_2)^2} \cdot k$$

$$n = \frac{(0.50 \times 0.50) + (0.30 \times 0.70) \times 6.2}{(0.50 - 0.30)^2}$$

p1: es la prevalencia esperada de desenlace (mejoría) establecida en la hipótesis del grupo que recibe proloterapia = 50%

q1: corresponde a la no ocurrencia del evento, por tanto se estima a partir del valor establecido para p, para ello se emplea la fórmula $q= 1-p = 1-.50 = .50$

p2: es la prevalencia esperada de desenlace (mejoría) de la población

$$n = \frac{(0.25 + 0.21) \times 6.2}{(0.2)^2}$$

$$n = \frac{0.46 \times 6.2}{0.04}$$

$$n = \frac{2.852}{0.04} = 71.3 = \underline{\underline{72}}$$

Se llevó a cabo muestreo no probabilístico por conveniencia.

Se incluyeron pacientes que aceptaron participar en el estudio, previo consentimiento informado, que tuvieran diagnóstico clínico y radiológico de gonartrosis grado I, II, III o IV, que se encontraran en el rango de edad de 45 a 65 años de edad, del sexo masculino o femenino, que no estuvieran consumiendo antiinflamatorios y/o neuro moduladores y en caso de consumirlos que su médico tratante les permitiera suspender su consumo (al menos un día antes de la sesión de proloterapia, así como un día después) sin que esta acción perjudicara su salud.

Se excluyeron los paciente que hubieran sido sometidos a reemplazo protésico parcial o total de una o ambas rodillas, sometidos en los seis meses previos a sesiones de proloterapia, aplicación de cortico esteroides o algún otro método de visco suplementación.

Se eliminaron a los pacientes que interrumpieron el tratamiento por causa ajena a la terapia o que se ausentaron por dos o más sesiones, así como, aquellos que durante alguna sesión presentaron datos clínicos de reacción alérgica a la dextrosa o algún otro efecto adverso o secundario.

III.2 Variables a estudiar e instrumentos de medición:

Dentro de las variables sociodemográficas, se interrogo sobre la edad y género.

La eficacia de la aplicación de proloterapia se demostró a través de la medición de la capacidad funcional, dolor, rigidez muscular, fuerza muscular, arcos de movilidad y grado de gonartrosis, antes y después de la intervención.

La capacidad funcional se midió a través del cuestionario WOMAC (Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis Index) en su tercer apartado que contempla ésta dimensión. La dimensión de capacidad funcional es la más larga de las tres que incluye el WOMAC y consta de 17 ítems. Al sumar el total de puntaje, da un puntaje máximo de 68 puntos, clasificándose el grado de capacidad funcional de la siguiente manera: 0-22: adecuada; 23-45: con dificultades; y 46-68: graves dificultades.

La rigidez muscular se evaluó a través del segundo apartado de WOMAC, el cual consta de dos preguntas, con un total máximo de 8 puntos para rigidez, clasificándose la puntuación del paciente de la siguiente manera: 0-2: baja rigidez,, 3-5: moderada rigidez, y 6-8: severa rigidez.

El dolor se evaluó por medio de la escala de WOMAC. La primera sección de esta escala evalúa dolor y cada pregunta consta de 5 respuestas, cada una de las cuales se les asigna un valor dependiendo de la respuesta dada por el paciente. Estas respuestas son: Ninguno, poco, bastante, mucho, muchísimo, a las cuales se les asigna los valores 0: Ninguno 1: Poco, 2: Bastante, 3: Mucho, 4: Muchísimo; todo suma 20 puntos para la categoría dolor. Se realiza una evaluación donde según la puntuación obtenida el paciente se valora el grado de dolor del paciente: De 0-7 puntos como bajo dolor, de 8-14 como dolor moderado, y 15-20 dolor severo.

También se evaluó el dolor por medio de la escala de EVA (Escala Visual Análoga), que consiste en una escala numérica que va de 0 a 10, siendo 0 nulo dolor o ausencia y 10 dolor máximo, el paciente contestó de acuerdo al grado de dolor que presentaba: 0 ausencia de dolor, 1 a 3, dolor leve, 4 a 6 dolor moderado, 7 a 9 dolor intenso, 10, dolor máximo.

Los arcos de movimiento de flexo-extensión de la rodilla, se valoraron por medio del uso de goniómetro; se tomaron como valores normales para la flexión: 0-150° (Asociación para el estudio de la Osteoartritis: AO) y 0-135° (Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos: AAOS), de modo que la limitación se clasificó de acuerdo a grados: Grado I (máxima mayor 90° pero menor a 110°= leve), grado II (máxima mayor 60° pero menor 90°=moderada), grado III (máxima mayor de 30° pero menor de 60°= severa), grado IV (máxima no más de 30°= muy severa). Respecto a la extensión se tomó como valor normal para extensión activa: 0° (AO y AAOS) y para la extensión pasiva: 0-10° (AO y AAOS). Se utilizó la siguiente clasificación: grado 0 (entre 0° y -5°) y grado I (cualquier grado de limitación a partir de -6°).

Para la evaluación de la fuerza muscular se utilizó la escala de Lovett, la cual valora la potencia muscular de la extremidad estudiada de acuerdo a su capacidad para vencer gravedad, oposición o sobrecarga, y se le puntuó como 0, 1, 2, 3, 4, 5, donde en 0 (nada) no hay contracción perceptible, 1 (vestigio) no hay efecto motor, aunque sí contracción perceptible, ya sea manual o visible, 2 (malo) efecto motor completo en ausencia de la resistencia que ofrece la fuerza de gravedad, 3 (regular) efecto motor completo venciendo tan sólo la fuerza de gravedad, 4 (bueno) efecto motor completo contra gravedad y resistencia externa, apareciendo solo en ocasiones fatiga y 5 (normal) vence gravedad y resistencia externa.

Se investigó el grado de gonartrosis por medio de los cambios radiográficos observados en la placa de rayos x de rodillas antes y después de la aplicación de proloterapia, utilizando la clasificación radiológica de Kellgren y Lawrence donde el grado 0 corresponde a una radiografía normal; grado 1: Dudoso estrechamiento del espacio articular; grado 2: Gonartrosis leve (posible estrechamiento del espacio articular, y osteofitos); grado 3: Gonartrosis moderada (estrechamiento del espacio articular, múltiples osteofitos, leve esclerosis y posible deformidad de los extremos de los huesos) y grado 4: Gonartrosis grave (marcado estrechamiento del espacio articular, abundantes osteofitos, esclerosis grave y deformidad en los extremos de los huesos).

III.3 Procedimiento o estrategia.

Se solicitó autorización del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud (CLIEIS) 2201, y posteriormente con las autoridades correspondientes. Se captaron a los pacientes en la consulta de medicina física y rehabilitación que tuvieran algún grado de gonartrosis corroborado por clínica (dolor, crepitación, rigidez, limitación de movimiento) y radiológicamente por un médico de Medicina Física y Rehabilitación. Si los pacientes cumplían con los requisitos de inclusión, se les invitó a participar en el estudio, explicándose ampliamente en qué consistía este, a los que aceptaron se dio a firmar el consentimiento informado.

Se recolectó la información del paciente (nombre, edad, género, teléfono, número de seguridad social, grado de gonartrosis, grado de dolor inicial, rigidez, capacidad funcional (por medio de la escala de EVA Y WOMAC, respectivamente), arcos de movilidad medido con goniómetro y fuerza muscular valorada con la escala de Lovett, en una hoja de recolección de datos.

Si los pacientes no contaban con una placa previa de rayos x de rodilla al inicio de la proloterapia, se les solicitó una placa antero posterior y lateral de ambas rodillas para valorar grado de gonartrosis. Para esta valoración se utilizó la clasificación radiológica de Kellgren y Lawrence.

Los pacientes ya incluidos en el estudio, asistieron a las terapias de proloterapia según una agenda establecida, las cuales fueron en total 12 sesiones por cada paciente, cada una con un intervalo de siete días.

En la primera sesión los pacientes firmaron el consentimiento informado y se llenó el cuestionario de WOMAC y EVA, se midieron arcos de movilidad y fuerza muscular.

Al término de la doceava sesión de proloterapia se aplicó nuevamente el cuestionario de WOMAC y EVA y se midieron los arcos de movilidad de una o ambas rodillas afectadas y fuerza muscular por escala de Lovett.

A los seis meses posteriores a la última sesión de proloterapia se citó a los pacientes para entregarles una nueva solicitud de rayos x para toma de placa de la rodilla a la que se le aplicó proloterapia (o de ambas rodillas, según el caso), se midieron los arcos de movilidad de la rodilla afectada (o ambas en caso de que las dos rodillas estuvieran afectadas), y la fuerza muscular por escala de Lovett y se hizo una nueva comparación con los resultados anteriores.

III.3.1 Programa de proloterapia.

1. Lavado.

Previa aplicación de solución de dextrosa (proloterapia) se realizó por cada paciente lavado de manos y antisepsia de la zona a inyectarse con alcohol por medio de torundas. Se utilizó un par de guantes por cada paciente.

2. Aplicación de proloterapia.

Se aplicó dextrosa al 10%, en puntos dolorosos de una o ambas rodillas, mediante inyecciones con jeringas de 10 ml y agujas de insulina, a razón de 10 ml por rodilla. Se aplicó aproximadamente 0.5 ml por punto doloroso por cada sesión. El número de aplicaciones fueron aproximadamente 20 por rodilla. En total fueron 12 sesiones por paciente. Se realizó una sesión cada 7 días.

III.4 Consideraciones éticas.

El presente estudio se apegó a los principios de Helsinki de 1964 y su modificación de Tokio de 1975 y su última modificación en el 2013 con relación a los trabajos de investigación biomédica con sujetos humanos ya que de acuerdo con la Norma Oficial de Investigación se sujetó a su reglamentación ética por lo que se requirió el consentimiento informado de los participantes, garantizando la confidencialidad de los resultados, así como la utilización de los mismos sólo para el cumplimiento de los objetivos del estudio. Se respetó lo establecido en el Título Quinto Referente a la Investigación para la Salud y la Ley General de Salud de los Estados Unidos mexicanos, en sus artículos 96, 100, 101, 102 y 103.

En el presente estudio se contempló la reglamentación ética vigente al someterse a un CLIEIS, ante el cual se presentó, fue revisado, evaluado y aceptado. Este protocolo representó bajo riesgo para la salud y el medio ambiente, debido a que los efectos secundarios se limitaron al área local e incluyeron dolor en sitio de inyección, formación de hematomas en sitio de punción y sangrado leve al momento de la inyección. Estos efectos secundarios fueron mencionados en la carta de consentimiento informado.

Todos los pacientes participantes firmaron previamente a la intervención el formato de consentimiento informado para protocolos de investigación del IMSS.

III.5 Análisis estadístico

Todos los datos se vaciaron en el paquete estadístico SPSS versión 22.0. El análisis estadístico incluyó promedios, desviación estándar, porcentajes, prueba de t pareada y prueba de z para dos poblaciones. Se usó la prueba de t pareada para la variable de arcos de movilidad.

IV. RESULTADOS

Se estudiaron 72 pacientes con gonartrosis, con un promedio de edad de 56.5 ± 6.18 años (45 a 65). Predominó el sexo femenino con 68.1% (Cuadro IV.1).

De acuerdo al grado de gonartrosis, medida por control radiológico, antes de la aplicación de proloterapia, el 61.1% correspondió al grado III, y después de la proloterapia este mismo grado disminuyó a 19.4%, mientras que el grado II antes del tratamiento fue de 27.8% y posterior 55.6%, ya que pacientes del grado III pasaron a este grado, ambos con significancia estadística (Cuadro IV.2).

La funcionalidad medida por Womac, antes del tratamiento tuvo un puntaje de 44.23 y posterior de 24.44, con diferencia absoluta de 19.79 (Cuadro IV.3).

Antes de la intervención, la funcionalidad en grados, tuvo dificultades en el 51.4%, posterior a la misma disminuyó a 47.2%, con $p=.3085$ (Cuadro IV.4).

De acuerdo al cuestionario WOMAC, la rigidez presentó un puntaje antes de la proloterapia de 5.33 y posterior de 2.05 con una diferencia de 3.27 (Cuadro IV.3). En relación a la clasificación de rigidez, antes de proloterapia el 50% correspondió a rigidez severa, posterior a la intervención ningún paciente quedó en esta clasificación, ambos con $p < 0.05$ (Cuadro IV.4).

La fuerza muscular de las rodillas, medida con Lovett, antes del tratamiento fue de 4.26 y posterior 4.90 con $p=0.000$ (Cuadro IV.5); en grados, antes de la proloterapia, el 73.6% correspondió a fuerza que vence gravedad y resistencia externa con fatiga, y posterior 9.7%, con $p=0.000$ (Cuadro IV.6).

Antes de la proloterapia, el 63.9% de los participantes, refería dolor intenso (escala de EVA), y posterior a la misma, ningún paciente se ubicó en este nivel, $p=0.000$. (Cuadro IV.7). El dolor medido con el cuestionario WOMAC, se presentó como moderado antes del tratamiento en 54.2%, y posteriormente fue de 34.7%, $p=0.0082$ (Cuadro IV.4).

Se encontró diferencia estadísticamente significativa en los arcos de flexión y extensión de la rodilla, con mayor diferencia en el arco de extensión de la rodilla derecha (Cuadro IV.5).

Los efectos secundarios de la proloterapia fueron: dolor en la zona de la inyección y sangrado mínimo en el 100% de los participantes.

No hubo complicaciones posteriores en ningún participante.

Cuadro IV.1 Distribución por sexo de pacientes con gonatrosis

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	23	31.9
Mujer	49	68.1
Total	72	100

Fuente: Hoja de recolección de datos e instrumentos de medición obtenida de los pacientes con gonartrosis, participantes de la proloterapia en el HGR 1, IMSS, Querétaro.

Cuadro IV.2 Comparación del grado de gonartrosis de acuerdo a estudios radiológicos antes y después de la proloterapia

n=72

Grado	Antes		Después		Valor Z	p
	n	%	n	%		
I	1	1.4	14	19.4	3.70	.0001
II	20	27.8	40	55.6	3.53	.0002
III	44	61.1	14	19.4	5.64	.0000
IV	7	9.7	4	5.6	27.09	.0000

Fuente: Hoja de recolección de datos e instrumentos de medición obtenida de los pacientes con gonartrosis, participantes de la proloterapia en el HGR 1, IMSS, Querétaro.

Cuadro IV.3 Comparación de los puntajes obtenidos en las dimensiones de dolor, rigidez y funcionalidad antes y después de la proloterapia.

Dimensiones	Promedio		Diferencia	Prueba T	p*
	Antes	Después			
Dolor	13.98	5.38	8.597	19.348	.000
Rigidez	5.33	2.05	3.27	16.079	.000
Funcionalidad	44.23	24.44	19.79	17.196	.000

*Prueba de T para población pareada, con un nivel de confianza del 95%

Fuente: Hoja de recolección de datos e instrumentos de medición obtenida de los pacientes con gonartrosis, participantes de la proloterapia en el HGR 1, IMSS, Querétaro.

Cuadro IV.4 Comparación de la capacidad funcional* antes y después de la proloterapia.

n = 72						
Grado	Dolor				Valor Z	P
	Antes		Después			
	n	%	n	%		
0-7 (Bajo)	2	2.8	47	65.3	10.53	.0000
8-14 (Moderado)	39	54.2	25	34.7	2.40	.0082
15-20 (Severo)	31	43.1	0	0	7.38	.0000
Rigidez						
0-2 (Baja)	8	11.1	47	65.3	10.53	.0000
3-5 Moderada	28	38.9	25	34.7	2.40	.0082
6-8 (Severa)	36	50	0	0	7.38	.0000
Funcionalidad						
0-22 (Adecuada)	3	4.2	38	52.8	7.67	.0000
23-45 (Con dificultad)	37	51.4	34	47.2	.50	.3085
46-68 (Gran dificultad)	32	44.4	0	0	7.58	.0000

*Medido a través del cuestionario WOMAC

Fuente: Hoja de recolección de datos e instrumentos de medición obtenida de los pacientes con gonartrosis, participantes de la proloterapia en el HGR 1, IMSS, Querétaro.

Cuadro IV.5 Comparación de los arcos de movilidad, fuerza y dolor antes y después de la proloterapia.

Mediciones	Promedio		Diferencia	Prueba T	p
	Antes	Después			
Arco de flexión rodilla derecha	103.79	106.88	3.09	16.079	.0000
Arco de extensión rodilla derecha	-2.31	-.6806	1.63889	16.806	.0000
Arco de extensión rodilla izquierda	-2.0833	-.5694	1.51389	15.625	.0000
Arco de flexión rodilla izquierda	103.944	106.8750	2.93056	12.736	.0000
Fuerza (Lovett)	4.26	4.90	.6388	11.208	.0000
Dolor (EVA)	4.722	2.5278	2.19444	21.103	.0000

*Prueba de T para población pareada, con un nivel de confianza del 95%

Fuente: Hoja de recolección de datos e instrumentos de medición obtenida de los pacientes con gonartrosis, participantes de la proloterapia en el HGR 1, IMSS, Querétaro.

Cuadro IV.6 Comparación de la fuerza, a través de la escala de Lovett, antes y después de la proloterapia*

n = 72

Grado	Antes		Después		Valor Z	p
	n	%	n	%		
4	53	73.6	7	9.7	10.21	0.000
5	19	26.4	65	90.3	10.21	0.000

4: Vence gravedad y resistencia externa con fatiga

5: Vence gravedad y resistencia externa sin fatiga

Fuente: Hoja de recolección de datos e instrumentos de medición obtenida de los pacientes con gonartrosis, participantes de la proloterapia en el HGR 1, IMSS, Querétaro.

Cuadro IV.7 Comparación del dolor, con la escala análoga del dolor, antes y después de la proloterapia.

n = 72

Grado	Dolor según la escala visual análoga				Valor Z	p
	Antes n	Antes %	Después n	Después %		
0-1 (Ausente o mínimo)	0	0	5	6.9	2.31	.0104
2-3 (Leve)	0	0	30	41.7	7.18	.000
4-5 (Moderado)	8	11.1	31	43.1	4.63	.000
6-7 (Severo)	11	15.3	6	8.3	1.31	.0951
8-9 (Intenso)	46	63.9	0	0	11.29	.000
10 (Insoportable)	7	9.7	0	0	2.78	.0027

Fuente: Hoja de recolección de datos e instrumentos de medición obtenida de los pacientes con gonartrosis, participantes de la proloterapia en el HGR 1, IMSS, Querétaro.

V. DISCUSIÓN

La gonartrosis es la enfermedad degenerativa del cartílago articular, que con más frecuencia se presenta, es un problema importante de salud en nuestros días y motivo frecuente de consulta en los servicios de medicina familiar, ortopedia y medicina física y rehabilitación, empleándose numerosos recursos en su tratamiento; causa importante del deterioro del estilo de vida e invalidez después de la quinta década de la vida (Friol, 2002).

En la actualidad existen diferentes opciones terapéuticas para el tratamiento de la gonartrosis: medidas físicas, tratamiento farmacológico, inyección intraarticular de fármacos de viscosuplementación, tratamiento rehabilitador, desbridamiento artroscópico, osteotomía y sustitución protésica de la articulación, pero también métodos poco utilizados y conocidos como la aplicación de sustancias hipertónicas (López, 2013). Este estudio se ha diseñado y realizado con la finalidad de analizar la eficacia de uno de estos tratamientos poco utilizados conocido como proloterapia.

La literatura menciona que 25 al 30% de la población entre 30 y 64 años y 85% de los mayores de 65 años, tienen signos radiográficos y manifestaciones clínicas de artrosis (Cardona-Muñoz, 2012). Rabago en el 2012, refiere que la mayoría de la población de 65 años tiene evidencia radiológica de osteoartritis y el 11% tiene sintomatología de gonartrosis. En este estudio, se encontró que el 100% de los pacientes mostraban signos radiológicos de grado variable. Antes de l tratamiento el 1.4% correspondió al grado I, 27.8% al grado II, 61.1% al grado III y 9.7% al grado IV. Posterior al manejo con proloterapia, los porcentajes fueron los siguientes 19.4, 55.6, 19.4 y 5.6% respectivamente

Alba (2006), reporta que existe una mayor prevalencia de gonartrosis en el sexo femenino, esto coincide con los resultados de este estudio, ya que el 68.1% corresponde al sexo femenino; fisiológicamente se puede explicar porque en periodos postmenopáusicos, la disminución de niveles estrogénicos favorece la

pérdida de masa ósea, proceso que se conoce como osteoporosis, que favorece la aparición de la gonartrosis.

Rabago en el 2013, menciona que la dextrosa hipertónica es la sustancia más comúnmente utilizada para las inyecciones de proloterapia, es por este motivo que se decidió utilizar esta misma sustancia en este tratamiento, aplicando proloterapia con solución glucosada al 10%. Se menciona que las sustancias hipertónicas aumentan los niveles de factor de crecimiento o incrementan la efectividad de estos factores de crecimiento al provocar una respuesta inflamatoria leve por medio del aumento de las citocinas y de la migración de células tales como los macrófagos y la multiplicación de células que reparan tejido dañado (Reeves, 2000).

Existen estudios donde se ha demostrado la experiencia con el uso de proloterapia, Reeves realizó en el año 2000, un estudio en el que participaron 25 pacientes con grado 2 o más de gonartrosis, demostrado por medio de radiología, y se encontró al año posterior a la aplicación, cambios positivos en las placas de rayos x, sin mencionar el grado de mejoría. En el presente estudio se encontró mejoría en el grado radiológico al cambiar del grado IV hacia los grados inferiores, de igual forma, se encontró mejoría significativa en relación a los arcos de extensión y flexión de la rodilla.

La capacidad funcional, medida por el cuestionario de WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index), presentó mejoría significativa en las dimensiones de dolor, rigidez y funcionalidad, posterior a la aplicación de la proloterapia, coincidiendo con Rabago, en 2013, quien uso el mismo tratamiento, arrojando resultados similares al estudio actual.

El dolor es parte fundamental en la clínica de la gonartrosis, junto con la limitación funcional, crepitación, y grados variables de inflamación (Friol, 2002). Estudios anteriores (Lyftogt, 2007) realizados en rodillas, hombros y codos donde se aplicó proloterapia, mencionan que hay disminución significativa medida con la

escala de EVA, en el presente estudio también hubo disminución importante y significativa al inicio y al final del tratamiento.

La fuerza muscular, medida a través de la escala de Lovett, resultó con diferencia significativa respecto al antes y el después de la aplicación de la proloterapia, sin embargo, no existe por el momento, algún otro estudio que valore esta variable.

Históricamente, un número pequeño de pacientes ha sido relacionado con complicaciones de la proloterapia. Éstos fueron asociados con inyecciones peri espinales para dolor de espalda o cuello, usando soluciones con altas concentraciones, e incluyen cinco casos de deterioro neurológico por irritación de la médula espinal y una muerte en 1959, reportado por el uso de sulfato de zinc para dolor de espalda baja. Hay 14 casos de reacciones alérgicas, ninguno clasificado como serio. Los autores que reportan estos eventos concluyen que estas situaciones no fueron más comunes en la proloterapia que en otros procedimientos de inyecciones en médula espinal (Rabago, 2011). A diferencia de lo reportado en esta literatura, ningún paciente durante la realización de este tratamiento cursó con complicaciones.

Los efectos secundarios reportados por los pacientes de este estudio, no difieren de los reportados por Dagenais (2006), en un estudio para tratar el dolor de cuello y espalda utilizando proloterapia, donde se reportó: dolor (79%), inflamación (25%) y hematomas (5%) en el sitio de la inyección, siendo estos mismos efectos los que se presentaron en los pacientes de esta intervención.

VI. CONCLUSIONES

Al término de la aplicación de la proloterapia, se observó una mejoría significativa en los diversos grados de gonartrosis presentados por los pacientes.

Se presentó además una mejoría importante en las tres dimensiones evaluadas por el cuestionario de WOMAC, es decir, dolor, rigidez y funcionalidad

El dolor, valorado con EVA y WOMAC, mostró mejoría significativa en ambas mediciones, así como también en la fuerza muscular y en los arcos de movimiento de flexión y extensión de la rodilla.

Al término de la aplicación de proloterapia se observaron como efectos secundarios dolor en el área de la inyección y sangrado escaso. No se observaron reacciones alérgicas.

VII. PROPUESTAS

Difundir en el personal de salud la existencia de la proloterapia como un tratamiento alternativo para la gonartrosis, que puede prolongar el tiempo de uso de la articulación del paciente y de esta forma, evitar reemplazos protésicos tempranos.

Seguimiento de los pacientes que participaron en el tratamiento de proloterapia para evaluar el mejoramiento de la calidad de vida a corto, mediano y largo plazo posterior a la proloterapia.

Creación de nuevos protocolos de estudios que comparen la asociación de proloterapia con ejercicios de rehabilitación, así como estudios de costo-beneficio de este tipo de intervenciones.

VIII. LITERATURA CITADA

- Abud MC. 2001. Situación actual de los padecimientos reumáticos. Rev Med Hosp Gen Mex. 64 (Supl. 1): 7-12.
- Alba Gurt D, Moragues Pastor C, et al. 2006. Evidencia científica en artrosis. Manual de actuación. International Marketing & Communication, S.A. (IM&C) pp 10-89.
- Altman R, Asch E, Bloch D, et al. 1986. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Arthritis Rheum. 29: 1039-1049.
- Altman RD. 1991. Criteria for classification of clinical osteoarthritis. J Rheumatol Suppl. 27:10-12.
- Cardona-Muñoz JI. 2012 La Viscosuplementación como tratamiento alternativo en la Osteoartritis. Ortho-tips Vol. 8 No. 2; pp. 87-92.
- Dagenais S, Ogunseitan O, Haldeman S, Wooley JR, Newcomb RL. 2006. Side effects and adverse events related to intraligamentous injection of sclerosing solutions (prolotherapy) for back and neck pain: a survey of practitioners. Arch Phys Med Rehabil. 87:909–13.
- Friol González, Jesús, Porro Novo, Javier, Rodríguez Boza, Edith, Rodríguez Blanco, Carlos. Gonartrosis enfoque multidisciplinario. Revista Cubana de Reumatología. 4(1) 9-22.
- García Juárez Alfredo. 2007. Gonartrosis en pacientes jóvenes.. Med Int Mex. 23:78-81.
- Goycochea, María Victoria Robles, Verónica Miriam López Roldán, et al. 2003. Guía clínica para la atención de osteoartrosis de rodilla y cadera. Rev. Mes IMSS; 41 (Supla): S99-S107.

Hauser Ross A., MD. Hauser, Marion A. MS, RD. (2009). Retrospective Study on Hackett-Hemwall Dextrose Prolotherapy for Chronic Hip Pain at an Outpatient Charity Clinic in Rural Illinois. *Journal of prolotherapy* vol 1, issue 2: 76-88.

Hauser Ross A., MD. Hauser, Marion A. MS, RD.(2009). Evidence-Based Use of Dextrose Prolotherapy for Musculoskeletal Pain: A scientific literature review. *Journal of prolotherapy*. 3(4):765-789.

Lopez Garcia R. 2013. Resultado de la aplicación de viscosuplementación como tratamiento conservador de gonartrosis grados II y III en el hospital regional general Ignacio Zaragoza. *Rev Esp Méd Quir*. 18:45-50

Loyola Sanchez A. 2009. Efecto del ultrasonido terapéutico pulsátil de baja intensidad sobre la regeneración del cartílago articular en pacientes con gonartrosis de segundo y tercer grado. *Reumatol Clin*. 5(4):163–167

Lyftogt J (2007). Subcutaneous prolotherapy treatment of refractory knee, shoulder, and lateral elbow pain. *Australas Musculoskeletal Med*; 10(1): 110-112.

Macfarlane D, Buckland-Wright C Clark B. 1986. The genetics of osteoarthritis of the hand. *Br. J Rheumatol*. 27: 328-33.

Montoya-Verdugo CA. (2012). Evolución clínica de los pacientes con gonartrosis tratados mediante la aplicación de colágeno polivinilpirrolidona intraarticular. *Ortho-tips* Vol. 8 No. 2; 96-102.

Rabago David, MD, Slattengren A, Zgierska A (2010) Prolotherapy in Primary Care Practice. *Primary Care* 37(1): 65–80.

Rabago David, Lennard Ted A., Walkoski Steven, et al. (2011) Pain Procedures in Clinical Practice: Prolotherapy: A CAM therapy for chronic Musculoskeletal pain. *Elsevier Cap* 15: 113- 130

Rabago David, MD, Aleksandra Zgierska, et al. (2012) Hypertonic Dextrose Injections (Prolotherapy) for Knee Osteoarthritis: Results of a single–arm uncontrolled Study with 1 year follow up. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 18(4): 408-414.

Rabago D, Patterson JJ., et al. 2013. Dextrose Prolotherapy for Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Annals of family medicine*. 11(3)229-237.

Reeves KD, Hassanein KM. 2003. Long-term effects of dextrose prolotherapy for anterior cruciate ligament laxity. *Altern Ther Health Med*. 9:58-62.

Reeves KD, Hassanein K. 2000. Randomized prospective double-blind placebo-controlled study of dextrose prolotherapy for knee osteoarthritis with or without ACL laxity. *Altern Ther Health Med*. 6:68-74,77-80.

Taboadela Claudio H. 2007. GONIOMETRIA. Una Herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. 1a ed. Buenos Aires: Asociart Art. Pp 1, 99- 100.

Tortland, Paul et al. 2002. Regenerative Injection Therapy. (Prolotherapy). An Innovative Injection Procedure for Treating Chronic Ligament and Tendon Injuries. *Valley Sports Physicians & Orthopedic Medicine*.

Villarín Castro A, Martín AP, Hernández SA, et al. 2007. Características de los pacientes con gonartrosis en un área de salud. *Revista Clínica de Medicina de Familia*. 2 (2): 63-76.

Weglein Adam. 2011. Neural prolotherapy. *Journal of Prolotherapy*. 3(2):639-643.

Williams C, Jimenez S. 1983. Heritable diseases of cartilage caused by mutations in collagen genes. *J Rheumatol*. 9 (suppl. 43): 28-33.



ANEXO 1
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(ADULTOS)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	Eficacia de proloterapia en pacientes con gonartrosis del servicio de Medicina Física y Rehabilitación del HGR 1, IMSS, Querétaro						
Patrocinador externo (si aplica):							
Lugar y fecha:	Mayo 2014 a Octubre 2014. Querétaro, Qro.						
Número de registro:							
Justificación y objetivo del estudio:	Determinar la eficacia de proloterapia en pacientes con gonartrosis del servicio de Medicina Física y Rehabilitación del HGR 1, del IMSS, Querétaro						
Procedimientos:	La dextrosa se inyecta en puntos dolorosos y en sitios donde haya inserciones ligamentosas y espacios articulares.						
Posibles riesgos y molestias:	Dolor, edema leve, hematoma y sangrado leve en el sitio de inyección						
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Probable mejoría del dolor, rigidez muscular y capacidad funcional de la rodilla afectada						
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Existen estudios reportados con el uso de proloterapia (Jo, 2004; Lyftogt, 2007, Rabago, 2013), todos coinciden en que existe una disminución considerable del dolor y mejoría de la capacidad funcional de las rodillas						
Participación o retiro:	Voluntario. Los participantes firmarán consentimiento informado si aceptan participación. Si el paciente desea retirarse, no afectará de ninguna manera en su atención médica.						
Privacidad y confidencialidad:	Participación confidencial						
En caso de colección de material biológico (si aplica):	<table border="1"><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>No autoriza que se tome la muestra.</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.</td></tr></table>	<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.	<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.	<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.
<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.						
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.						
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.						
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	Disponible						
Beneficios al término del estudio:	Probable mejoría del dolor, rigidez muscular y capacidad funcional de la rodilla afectada						
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:							
Investigador Responsable:	Dra. Catalina Lara Maya. Matricula: 8266409 teléfono: (044)4422075531, Correo Electrónico: lamakty09@hotmail.es						
Colaboradores:	Investigador: Dra. Martha Leticia Martínez Teléfono: (044) 4422701329 Matrícula: 7468199 Correo electrónico marthamar34@hotmail.com Investigador: Ericka Esther Cadena Moreno Teléfono: Matrícula: 99235437 Teléfono: (044)4421064061, Correo Electrónico: dra_cadena@hotmail.com. Investigador asociado: Uganeth Hernández Rosa. Matricula: 99232142. Teléfono: (044) 4421768611. Correo Electrónico:uganet.com@hotmail.com						
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:	Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx						

Nombre y firma del sujeto

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

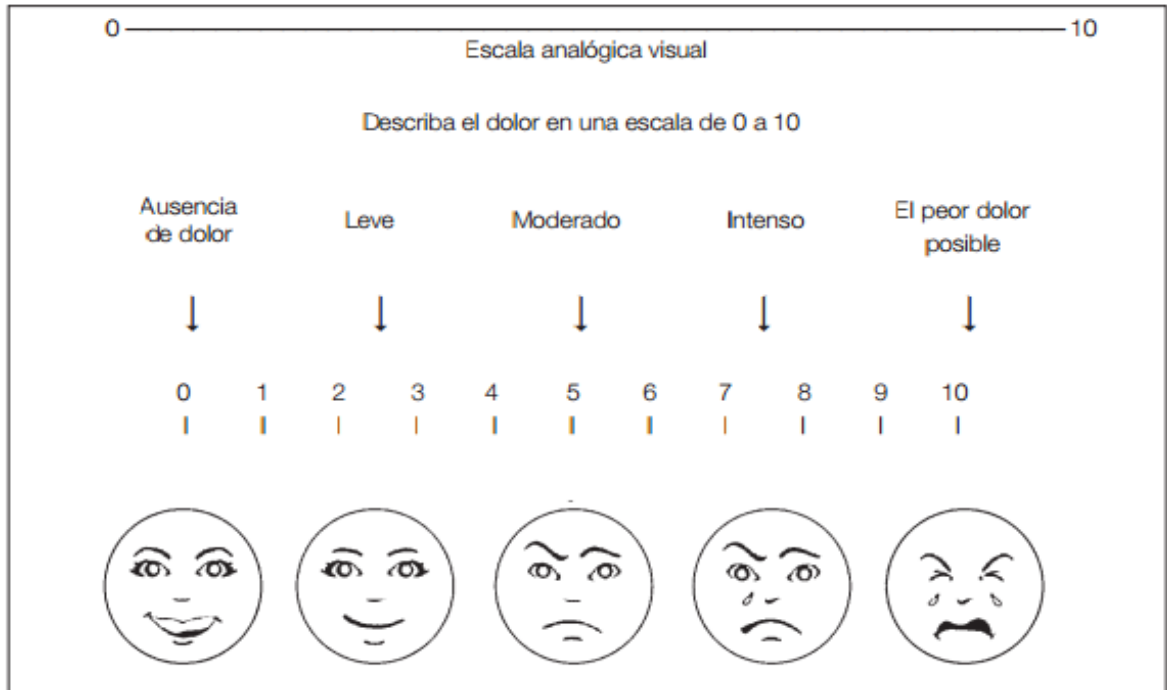
Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

Clave: 2810-009-013

ANEXO 2
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

NOMBRE: _____
NO.AFILIACIÓN: _____
SEXO: _____ EDAD: _____ FECHA: _____

Figura 1: Escala analógica visual



HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

NOMBRE: _____

NO.AFILIACIÓN: _____

SEXO: _____ EDAD: _____ FECHA: _____

Dolor, según EVA* (0 al 10)	Puntuación inicial	Puntuación final
Dolor según WOMAC		
Grado de los arcos de movilidad (goniómetro)		
Dolor (0 al 10)	Puntuación inicial	Puntuación final
Grado de los arcos de movilidad (según WOMAC)	Extensión: Flexión:	Extensión: Flexión:
Rigidez de la rodilla afectada (mediante WOMAC).		
Capacidad funcional de la rodilla afectada (mediante WOMAC)		

Grado de gonartrosis antes de la proloterapia (rayos x):

Grado de gonartrosis después de la proloterapia (rayos x):

Fuerza muscular Escala Lovett (0 al 5)	Puntuación inicial	Puntuación final

ANEXO 4

CUESTIONARIO WOMAC PARA ARTROSIS

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

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

indica que **NO TIENE DOLOR**

Si usted pone la "X" en la casilla que está más a la derecha

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

indica que **TIENE MUCHÍSIMO DOLOR**

Por favor, tenga en cuenta:

que cuanto más a la **derecha** ponga su "X" **más** dolor siente usted.

que cuanto más a la **izquierda** ponga su "X" **menos** dolor siente usted.

No marque su "X" fuera de las casillas.

Se le pedirá que indique en una escala de este tipo cuánto dolor, rigidez o incapacidad siente usted. Recuerde que cuanto más a la derecha ponga la "X" indicará que siente más dolor, rigidez o incapacidad.

Apartado A

INSTRUCCIONES

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

PREGUNTA: ¿Cuánto dolor tiene?

Al andar por un terreno llano.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ninguno	Poco	Bastante	Mucho	Muchísimo

Al subir o bajar escaleras.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ninguno	Poco	Bastante	Mucho	Muchísimo

Por la noche en la cama.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ninguno	Poco	Bastante	Mucho	Muchísimo

Al estar sentado o tumbado.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ninguno	Poco	Bastante	Mucho	Muchísimo

Al estar de pie.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ninguno	Poco	Bastante	Mucho	Muchísimo

Apartado B

INSTRUCCIONES

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

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

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

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

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

Apartado C

INSTRUCCIONES

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

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

1. Bajar las escaleras.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

2. Subir las escaleras

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

3. Levantarse después de estar sentado.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

4. Estar de pie.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

5. Agacharse para coger algo del suelo.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

6. Andar por un terreno llano.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

7. Entrar y salir de un coche.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

8. Ir de compras.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

9. Ponerse las medias o los calcetines.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

10. Levantarse de la cama.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

11. Quitarse las medias o los calcetines.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

12. Estar tumbado en la cama.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

13. Entrar y salir de la ducha/bañera.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

14. Estar sentado.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

15. Sentarse y levantarse del retrete.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

16. Hacer tareas domésticas pesadas.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

17. Hacer tareas domésticas ligeras.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

