

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"  
SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE MICHOACAN

**"MANEJO QUIRURGICO DE LA GONARTROSIS  
UNICOMPARTIMENTAL GRADO III EN EL HOSPITAL  
GRAL. DR. MIGUEL SILVA.  
ANALISIS RETROSPECTIVO"**

**TESIS**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN:

**ORTOPEDIA**

PRESENTA:

**DR. CARLOS ALBERTO MARTINEZ HUERTA**

ASESORES DE TESIS:

**DR. NICOLAS RENATO ESCUTIA GARCIA  
DRA. MARIA SANDRA HUAPE ARREOLA**

MORELIA, MICH, JUNIO 2011



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

Dr. Rafael García Tinajero Pérez  
Director del General del Hospital

Dr. José Luis Zavala Mejía  
Jefe del Departamento Investigación y Enseñanza

Dr. Rafael Reyes Pantoja  
Jefe del Servicio de Ortopedia

Dr. Nicolás Escutia Nieto  
Profesor Titular del Curso de Ortopedia U.N.A.M.

Dr. Nicolás Renato Escutia García  
Asesor de Tesis

Dra. María Sandra Huape Arreola  
Asesor Estadístico

Dr. Carlos Alberto Martínez Huerta  
Tesista

# **AGRADECIMIENTOS**

## **A DIOS**

Por permitirme estar aquí y hacerme saber que tengo un propósito en todo lo que llevo a cabo. Por llevarme de su mano siempre y a cada momento.

## **A MIS PADRES**

Mi dos más grandes ejemplos. De quienes aprendí a ser una persona con valores y de bien. Por ellos y con ellos soy quien soy.

## **A ALMA, MI ESPOSA**

El motor de mi vida; el empuje, la decisión y la fuerza emocional de mi existencia. Esto es de nosotros dos. También Yo Te Amo. Gracias por darme mis dos grandes tesoros.

## **A CARLOS Y DANIELA, MIS HIJOS**

Dos milagros hechos niños. A prueba de todo. Gracias por aguantar a sus padres médicos, y por ser el motivo de todo nuestro empeño y dedicación. Los amo “guaches”.

## **A MIS MAESTROS**

Más que maestros, se convirtieron en amigos. Mil gracias por enseñarme y mostrarme la magnificencia de nuestra profesión.

## **A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS**

A todos gracias por mil; de todos y para todos un pedazo de mi corazón.

## INDICE

Introducción.....	pág.7
Prólogo.....	pág.8
Resumen.....	pág.9
Antecedentes.....	pág.11
Problema.....	pág.42
Justificación.....	pág.42
Objetivos Generales.....	pág.42
Objetivos Específicos.....	pág.42
Hipótesis.....	pág.43
Hipótesis Alternativa.....	pág.43
Metodología.....	pág.44
Diseño de la Investigación.....	pág.44
Criterios de Inclusión.....	pág.44
Criterios de exclusión.....	pág.45
Criterios de eliminación.....	pág.45
Procedimientos.....	pág.45
Unidades de observación.....	pág.45

Variables.....	pág.46
Análisis Estadístico.....	pág.46
Resultados .....	pág.47
Discusión.....	pág.51
Conclusiones.....	pág.54
Anexos.....	pág.55
Referencias Bibliográficas.....	pág.61

## INTRODUCCION

La gonartrosis o artrosis de la rodilla es un padecimiento que muy frecuentemente forma parte de la atención médica en el servicio de consulta externa de ortopedia en nuestro hospital. Esta enfermedad ha mostrado un aumento en su incidencia de la población de nuestro país, aunado esto a los trastornos de sobrepeso así como a un aumento de la esperanza de vida.

Hay dos deformidades angulares en la gonartrosis, dependiendo de la alteración del eje mecánico de carga, el genoalگو y el genovaro. Dentro del espectro de anomalías en este padecimiento, la deformidad angular, y en concreto, el genovaro, es causa de limitación funcional y deterioro de la calidad de vida de la población, situación que tiene un elevado costo en todos los sentidos para la economía nacional, los sistemas de salud, el paciente y su familia.

Las causas de la gonartrosis se dividen en generales (enfermedades sistémicas, sobrepeso, senilidad) y en locales (vicios de postura, disimetría de miembros pélvicos, fracturas). Por su clasificación la gonartrosis se divide en primaria y secundaria, dependiendo de su etiología. Si buscamos clasificarla por localización y afectación de los compartimientos de la rodilla se divide en unicompartimental, bicompartimental o tricompartmental. De igual manera existe una clasificación clínico radiográfica diseñada por Insall, que la coloca en 4 estadios, basada en los siguientes signos radiológicos: esclerosis subcondral, disminución del espacio articular, presencia de osteofitos marginales y finalmente, quistes subcondrales o geodas.

Con respecto al tratamiento, existen dos amplias ramas de manejo para esta enfermedad: el conservador, representando por el control de peso, la fisioterapia y el uso de ortesis; y el quirúrgico, representado por la artrodesis, la limpieza articular artroscópica, la osteotomía (femoral o tibial en todas sus variantes) y los diferentes tipos de artroplastias.

El uso de las osteotomías de tibia para el manejo del genovaro tiene una historia antigua dentro de la ortopedia, datando de mediados del siglo XIX, sus primeras descripciones, siendo prácticamente hasta un siglo después cuando se popularizan y se realizan grandes series de casos, con la resultante publicación y difusión de resultados, los cuales en términos generales han sido buenos.

## PROLOGO

El Hospital General Dr. Miguel Silva, ofrece a la población abierta del estado de Michoacán el servicio Ortopedia y Traumatología, el cual tiene una gran demanda de pacientes, hallándose dentro de ellos un importante número de casos de gonartrosis, manifestada principalmente por una deformidad en varo.

Nuestro servicio cuenta con 2 consultorios para consulta externa de subespecialidad en cirugía de rodilla, además de que el resto de los médicos adscritos al servicio se hallan ampliamente capacitados para el manejo de este tipo de padecimientos.

El manejo quirúrgico generalizado de la gonartrosis unicompartmental grado III es compartido por dos técnicas, la Osteotomía Tibial Curviplana Tipo Maquet, y la Osteotomía Tibial Valgizante de Apertura Medial. Ambas técnicas con amplias descripciones en la literatura nacional e internacional, sin que en nuestro hospital exista un trabajo que hable acerca de la experiencia con ellas y sus resultados.

Es menester del presente trabajo, conocer a la población a la cual se le ha realizado cualquiera de las técnicas arriba mencionadas, determinar el grado de alteración en la alineación del eje de carga de sus rodillas, así como las correcciones logradas posterior al procedimiento quirúrgico. De igual manera, utilizar herramientas de evaluación funcional diseñadas específicamente para la patología de la articulación de la rodilla, y para determinar síntomas clínicos como el dolor.

# **“MANEJO QUIRURGICO DE LA GONARTROSIS UNICOMPARTIMENTAL GRADO III EN EL HOSPITAL GRAL. DR. MIGUEL SILVA. ANALISIS RETROSPECTIVO.”**

## **RESUMEN**

En un periodo comprendido de marzo de 2007 a diciembre de 2010, se analizaron 40 casos de pacientes sometido a osteotomía tibial de alineación por gonartrosis unicompartimental grado III. Se recabaron datos del expediente clínico, y se hicieron valoraciones a los pacientes en la consulta externa de nuestro servicio.

A todos los pacientes se les realizo revisión escrupulosa del expediente clínico, así como mediciones radiográficas prequirúrgicas y postquirúrgicas, además de valoración clínica para los rangos de flexión de la rodilla, a lo que se sumo la aplicación de escala de valoración funcional WOMAC y la escala visual análoga (EVA) para determinar grado de dolor antes y después del procedimiento.

Se hallaron 40 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión de nuestro trabajo, y se dividieron en dos grupos, el primero de ellos con pacientes sometidos a Osteotomía Tibial Curviplana Tipo Maquet (O.T.C.T.M), con 26 casos, y el segundo grupo con pacientes a los que se les realizo una Osteotomía Tibial Valgizante de Apertura Medial (O.T.V.A.M.), con 14 pacientes.

La edad de la totalidad de la muestra fue de 55.2 años, siendo para el grupo 1 de 55.4 años y para el grupo 2, de 54.8 años. De estos 40 pacientes 21 eran de sexo masculino y 19 del sexo femenino. hallándose afectadas 20 rodillas derechas y 20 rodillas izquierdas.

El grado de deformidad de los pacientes del grupo de la O.T.C.T.M. fue de 11.3°, mientras que para el grupo de la O.T.V.A.M. fue de solo 8.6°, ambos con genovaro, teniendo una diferencia significativa de  $p=0.023$ . Logrando corrección angular de hasta 14.3° en el grupo 1. Y de hasta 11.6° en el grupo 2. Obteniendo finalmente ambas técnicas 2.8° y 3° de genovalgo respectivamente. El arco de movilidad de la flexión prequirúrgico para el grupo 1 era de 85.9° y para el grupo 2, de 92.3°, con una diferencia estadísticamente significativa de  $p=0.025$ . La ganancia en la flexión de la articulación de la rodilla para el grupo 1, fue de 6.4°, con un resultado final 92.3°, mientras que para el grupo 2, la ganancia fue de 6.8°, con un resultado final a la flexión de 100.3°, existiendo diferencia significativa con un valor de  $p=0.017$ .

Se implemento el uso de la valoración WOMAC, en la cual el grupo 1 tuvo una mejoría de hasta 18.8 puntos, siendo menor este dato en el grupo 2, donde solo hubo mejoría de 11.7 puntos. Siendo ambos resultados catalogados como buenos. De igual forma la valoración del dolor a través de una EVA nos mostro una disminución del dolor, siendo de manera prequirúrgica: 6.6 y 6.2, para cada grupo, con un resultado postquirúrgico de 2.1 en ambos grupos.

El grado de consolidación de la osteotomía realizada fue valorado a la semana 6, 12 y 16; hallándose el grueso de la muestra con una consolidación grado 2 y 3, en la semana 12. Con respecto al retiro del fijador en el caso del grupo 1, este se retiro en promedio a las 15.3 semanas.

La tasa de complicaciones en nuestro trabajo fue solo del 7.5% (3 casos), dos en grupo 1, y uno en el grupo 2. En el caso de la O.T.C.T.M. se presentó una infección profunda de la herida quirúrgica y en la inserción de los clavos, situación que requirió retiro del fijador externo, además una neurtomía de nervio ciático poplíteo externo. Y en el grupo de la O.T.V.A.M. se presentó una dehiscencia parcial de herida quirúrgica la cual cerró por segunda intención.

El uso de ambas técnicas quirúrgicas en nuestro hospital no logra correcciones angulares hasta los 7° de genu valgus. Sin embargo en nuestra población, las correcciones angulares logradas con ambas técnicas quirúrgicas generan una mejora en la calidad de vida de los pacientes, al disminuir considerablemente el dolor, la rigidez y la limitación funcional de la articulación de la rodilla. La tasa de complicaciones observada en nuestro trabajo es menor a lo descrito en la bibliografía disponible. El uso del fijador externo en las osteotomías de tibia requiere una indicación estricta de apoyo temprano, buscando favorecer la consolidación ósea.

## ANTECEDENTES

La gonartrosis, y en concreto, la deformidad en varo de la articulación de la rodilla es una de las causas por las que más frecuentemente se demanda atención médica en el servicio de consulta externa de traumatología y ortopedia. Hemos podido observar que la epidemiología de este padecimiento se ha modificado a través del tiempo. En diferentes estudios se sugiere que la incidencia de esta ha aumentado considerablemente, esto debido a un aumento en la esperanza de vida de la población de nuestro país, así como una alta incidencia de sobrepeso y obesidad que conllevan alteraciones en la alineación y mecánica de la articulación de la rodilla<sup>15</sup>.

La articulación de la rodilla se compone de huesos, ligamentos, tendones y músculos. Las tres estructuras óseas son: el fémur distal, la tibia proximal y la rotula. Los cuales conforman tres compartimientos diferentes y parcialmente separados: lateral, medial y femororrotuliano<sup>10</sup>.

Cuando se pierden las relaciones normales de esta articulación se inicia una cascada de acontecimientos biomecánicos y bioquímicos que lleva al paciente a cambios en la alineación de su articulación y que se manifiestan principalmente por dolor, rigidez, inestabilidad, claudicación y limitación a los arcos de movilidad.

La gonartrosis se define como la enfermedad caracterizada por pérdida progresiva de cartílago articular y por cambios reactivos en los márgenes de la articulación y en el hueso subcondral de la rodilla.

Desde el punto de vista anatomopatológico, la artrosis comienza como fibrilación del cartílago a través de sus diferentes capas o planos, generada por una menor cantidad y tamaño de proteoglicanos sumada a un aumento en la cantidad de agua y pérdida de condrocitos ocasionando que la superficie que recubre al hueso pierda su continuidad llevando al cartílago a desprenderse. La lesión del cartílago estimula la vascularización ósea subcondral local, tornándose este hueso ebúrneo y esclerótico, después de lo cual se forman sitios de hueso osteofítico de neoformación. La neovascularización que invade el hueso subcondral forma zonas de osificación con estas características. Conforme el tiempo transcurre el cartílago puede destruirse por completo, afectando toda la superficie articular<sup>17</sup>.

Las causas de la gonartrosis se dividen en generales (enfermedades sistémicas, sobrepeso, senilidad, etc.) y en locales (vicios de postura, disimetría de miembros pélvicos, fracturas, etc.)<sup>15</sup>.

En cuanto a su clasificación la gonartrosis se divide en primaria y secundaria, dependiendo de su etiología. Si buscamos clasificarla por localización y afectación de los compartimientos de la rodilla se divide en unicompartimental, bicompartimental o tricompartmental<sup>25</sup>. De igual manera existe una clasificación clínico radiográfica diseñada por Insall, que la coloca en 4 estadios, basada en los siguientes signos radiológicos: esclerosis subcondral, disminución del espacio articular, presencia de osteofitos marginales y finalmente, quistes subcondrales (geodas)<sup>26</sup>.

Existen dos deformidades angulares en la gonartrosis, esto depende de la alteración del eje mecánico de carga de un miembro pélvico, si este se aproxima a la línea media se denominara valgo (genovalgo) o bien, si se aleja de la línea media se llamara varo (genovar). El eje de carga de un miembro pélvico se mide trazando sobre una radiografía anteroposterior de todo el segmento (con el paciente de pie y sin calzado) una línea recta que parta del centro de la cabeza femoral hacia las espinas tibiales, dirigiéndose por la

diáfisis tibial hasta caer en el centro de la articulación del tobillo. Cuando este eje mecánico cae por la parte interna de la tibia existe genovaro y cuando cae por la parte externa de la tibia existe genovalgo<sup>33</sup>.

La exploración clínica de estos pacientes se debe realizar con el paciente de pie, con las rodillas descubiertas observando varo o valgo de estas, así mismo la conformación de los grupos musculares locales<sup>30</sup>. La exploración a la marcha buscando puntos de claudicación es básica, así como los arcos de movilidad de la articulación. Una vez en decúbito se buscan zonas de roces o puntos de dolor femorrotulianos o femorotibiales, y además se forza varo o valgo determinando así el compartimiento de mayor grado de afectación. Se valora también la estabilidad ligamentaria de cruzados y colaterales, con maniobras de cajón y bostezo<sup>31</sup>. De igual manera, se localiza y explora la interlínea articular con el fin de buscar cuerpos libres intraarticulares, lesiones meniscales u osteofitos<sup>30</sup>.

La manera de medir con exactitud cuál de los dos huesos (fémur o tibia) es el responsable de las alteraciones del eje mecánico es conociendo sus relaciones<sup>32</sup>. Siendo la rodilla una articulación horizontal son las angulaciones las que mayor daño producen en el cartílago articular. Debido a esto el eje mecánico pasa en sentido longitudinal con respecto a la tibia, generando un ángulo de 90° con respecto a la superficie articular. En el fémur existe una angulación de 7° en valgo (considerado normal entre 5° y 10°) entre la diáfisis y la superficie articular. Se considera un protocolo radiográfico completo aquel que cuenta con radiografías anteroposteriores y laterales en decúbito, así como radiografía anteroposterior con carga (de pie y sin calzado)<sup>32</sup>.

Con respecto al tratamiento, como en la mayoría de los padecimientos de ortopedia, existen dos amplias ramas de manejo para esta enfermedad: el conservador, representado por el control de peso, la fisioterapia<sup>34</sup> y el uso de ortesis<sup>35</sup>; y el quirúrgico, representado por la artrodesis<sup>41</sup>, la limpieza articular artroscópica<sup>40</sup>, la osteotomía (femoral o tibial en todas sus variantes)<sup>1,2,3,4</sup> y los diferentes tipos de artroplastias<sup>42</sup>.

En este trabajo se busca comparar retrospectivamente el uso de dos técnicas quirúrgicas diferentes utilizadas en nuestro hospital para el manejo de la gonartrosis unicompartimental grado III asociada a genovaro: la osteotomía tibial valguizante de apertura medial, en lo sucesivo O.T.V.A.M., vs la osteotomía tibial curviplana tipo Maquet, en lo sucesivo O.T.C.T.M.

## ANATOMIA

La articulación de la rodilla se compone de huesos, ligamentos, tendones y músculos. Las tres estructuras óseas son: el fémur distal, la tibia proximal y la rótula. Los cuales conforman tres compartimientos diferentes y parcialmente separados: lateral, medial y femorrotuliano.

### ROTULA

Es el hueso sesamoideo de mayor tamaño del organismo y se sitúa en la tróclea femoral. Tiene forma de ovalo asimétrico y se halla envuelto en su porción anterior por el tendón del cuádriceps, fusionándose distalmente con tendón rotuliano (figura 1), el espacio entre la rotula y la tróclea femoral se conoce como compartimiento femorrotuliano o anterior<sup>10</sup>.

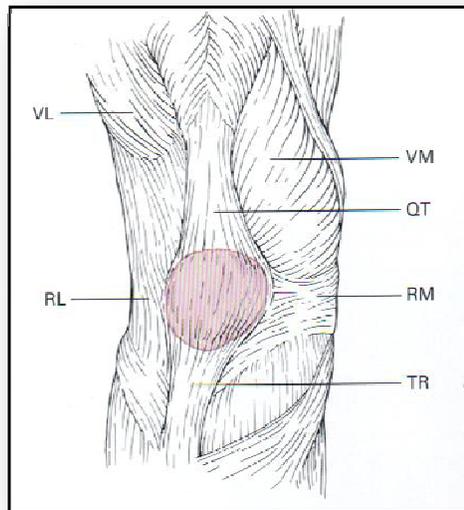


Figura 1  
 Rotula, VL: vasto lateral; VM: vasto medial; QT: tendón cuádriceps;  
 RL: retinaculo lateral; RM: retinaculo medial; TR: tendón rotuliano.

### FEMUR DISTAL

Se halla formado por dos cóndilos, los cuales son asimétricos: el cóndilo lateral, tiene un radio de curvatura que se acentúa en su porción posterior. El cóndilo lateral es ligeramente más corto que el medial. El eje mayor del cóndilo lateral es ligeramente mayor y se halla más sagital que el eje del cóndilo medial, el cual se orienta formando un ángulo de 22° que se abre en su porción posterior. El cóndilo lateral es levemente más ancho que medial a nivel del centro de la escotadura intercondilea. Los cóndilos se hallan separados anteriormente por la tróclea femoral, mientras que la escotadura intercondilea los separa distal y posteriormente. La pared lateral de la escotadura posee una impresión aplanada que es el origen proximal del ligamento cruzado anterior. En la pared medial de la escotadura existe una zona más amplia que constituye el origen del ligamento cruzado posterior. La anchura media de la escotadura es mínima en el extremo distal y se ensancha proximalmente. El cóndilo lateral posee un surco de escasa longitud inmediatamente proximal al borde articular, en el que se sitúa el origen tendinoso del musculo poplíteo. Este surco separa el epicóndilo lateral de la línea articular. El epicóndilo lateral es una prominencia destacada, aunque de pequeño tamaño, que presta inserción al ligamento colateral lateral. Sobre el cóndilo medial se sitúa el tubérculo aductor, donde se inserta el musculo aductor mayor. El epicóndilo medial se localiza anterior y distal al tubérculo aductor y presenta una cresta con forma de C con una depresión o surco central que es el origen del ligamento colateral medial<sup>10</sup> (Figura 2).

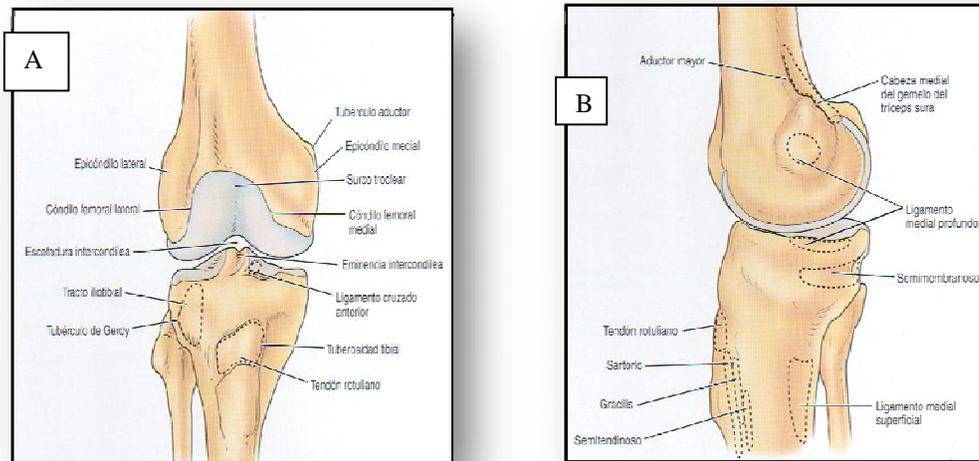


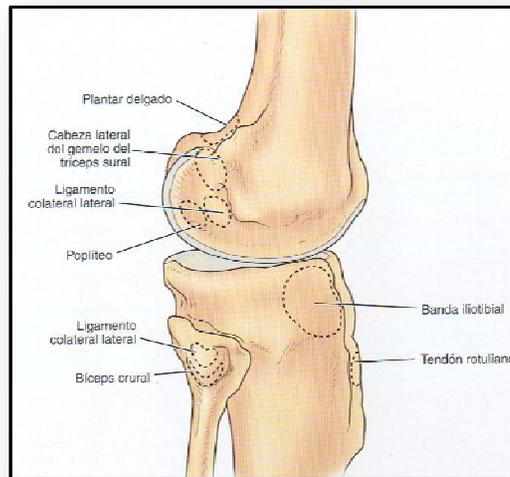
Figura 2

A.- Vista anterior rodilla: Cóndilos femorales, escotadura intercondilea, mesetas tibiales e inserciones musculares, tendinosas y ligamentarias.

B.- Cara medial rodilla: relación cóndilo femoral medial y meseta tibial medial. Inserciones musculares, tendinosas y ligamentarias.

## TIBIA PROXIMAL

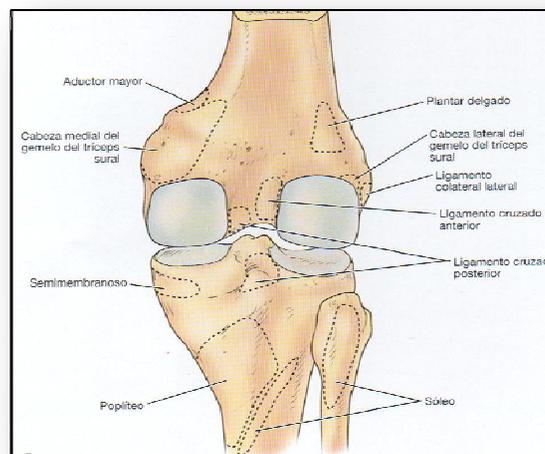
Se halla formada por dos platillos, lateral y medial, que tienen una inclinación posterior de 10 grados con respecto a la diáfisis. La porción central entre ambos platillos de la tibia se halla ocupada por una eminencia: la espina tibial. Por delante de ella, hay una depresión donde se insertan el asta anterior del menisco interno, el ligamento cruzado anterior y el asta anterior del menisco externo. Por detrás de esta región hay dos elevaciones: la tuberosidad interna y externa, divididas por el surco intercondileo. Estas tuberosidades no actúan como sitios de inserción, pero si pueden funcionar como estabilizadores. En la fosa intercondilea posterior, por detrás de la tuberosidades, se inserta el menisco externo y a continuación en sentido posterior el menisco interno. En su cara anterior, la tibia tiene una prominencia ósea llamada tuberosidad tibial, la cual corresponde a la inserción del tendón rotuliano. 2 o 3 cm en sentido lateral a esta se halla el tubérculo de Gerdy, que constituye el punto de inserción de la cintilla iliotibial<sup>10</sup> (Figura 2 y Figura 3).



**Figura 3**  
 Cara Lateral Rodilla: relación cóndilo femoral lateral y meseta tibial lateral. Inserciones musculares, tendinosas y ligamentarias.

### ARTICULACION TIBIOPERONEA SUPERIOR

Se encuentra revestida por una membrana sinovial y posee un ligamento capsular que es reforzado por los ligamentos anteriores y posteriores. La membrana interósea se origina desde el borde interóseo del peroné, dirigiéndose las fibras en sentido distal y proximal hasta insertarse en el borde interóseo de la tibia, existiendo una abertura de gran tamaño en su parte superior, la cual permite el paso de los vasos tibiales anteriores. La porción anterior de la articulación tibioperonea superior y las porciones adyacentes de la tibia y peroné constituyen los puntos de origen de los músculos tibial anterior, extensor digital largo y peroneo lateral largo. La porción posterior de la misma región da origen a una parte del musculo soleo. La arteria tibial anterior, rama terminal de la poplítea, penetra en el compartimiento anterior a través de una abertura en la membrana interósea. El nervio tibial anterior y una rama terminal del nervio ciático poplíteo externo también atraviesan esta membrana, colocándose lateralmente a la mencionada arteria<sup>10</sup>.



**Figura 4**  
 Cara Posterior Rodilla: relación cóndilos femorales y mesetas tibiales. Inserciones musculares, tendinosas y ligamentarias.

## CARTÍLAGO ARTICULAR

Está constituido por tejido conectivo especializado rico en proteoglicanos hidratados en el seno de una matriz de fibrillas de colágena. Los proteoglicanos son glucoproteínas complejas constituidas por un núcleo central compuesto por una proteína, en el cual se insertan las cadenas de glucosaminoglicano. El cartílago es avascular y aneural, por lo que se considera que los condrocitos de las zonas superficiales obtiene nutrientes a partir del líquido sinovial. Las zonas mas profundas del cartílago son nutridas a través del hueso subcondral<sup>11,12,14</sup> (figura 5).

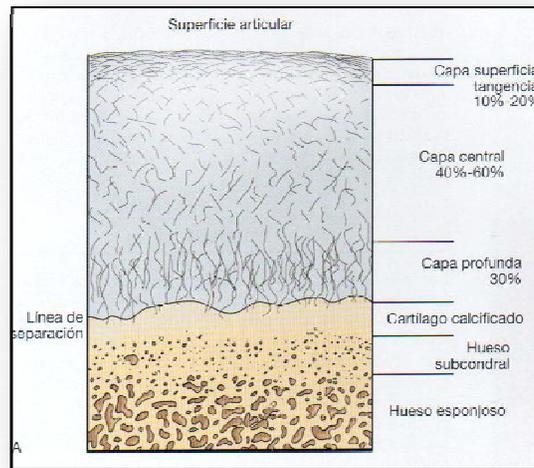


Figura 5  
Cartílago articular: Capas.

## MENISCOS

Estos son dos estructuras de fibrocartílago con forma de media luna que actúan acentuando la profundidad de las superficies articulares de la tibia para la recepción de los cóndilos femorales. Se halla constituidos de la siguiente manera: colágeno 75%, proteínas no colágenas 13%, el resto formado por glucosaminoglicanos y glucoproteínas. Cada menisco ocupa los dos tercios periféricos de la superficie articular correspondiente de la tibia. El borde periférico de cada menisco es grueso, convexo y se halla insertado en la capsula articular; el borde opuesto adelgaza para convertirse en un borde fino y libre. Las superficies proximales son cóncavas y se hallan en contacto con los cóndilos femorales, mientras que las distales son planas y descansan sobre los platillos tibiales. El cuerno posterior del menisco interno presenta mayor tamaño que el cuerno anterior, mientras que en el menisco externo, ambos cuernos son de tamaño similar<sup>10</sup> (figura 6).

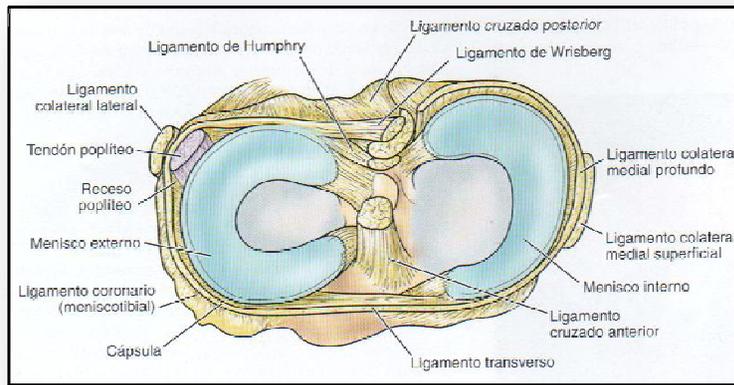


Figura 6  
Corte Axial Rodilla: meniscos, relaciones e inserciones.

### RED VASCULAR

El aporte vascular de la rodilla es una anastomosis compleja de dos sistemas independientes, el sistema intrínseco y el extrínseco. El aporte intrínseco es un anillo anastomótico que se forma a partir de las ramas articular, muscular y de las 5 geniculadas: la superomedial, la lateral, la media, la medial inferior y lateral. La geniculadas media surge de la arte anterior de la arteria poplítea y entra a la articulación a través del ligamento oblicuo posterior, irrigando los cruzado y al contenido de la escotadura.las geniculadas medial y lateral superior rodean al fémur distal inmediatamente proximal a los cóndilos. La arteria geniculada medial inferior discurre extendiéndose dos dedos por debajo de la línea articular medial. La inferior lateral circula a lo largo de la línea articular adyacente al menisco lateral y debe ser considerada en cualquier abordaje que implique la parte lateral de la rodilla. El sistema extrínseco se forma de la rama genicular descendente de la arteria femoral superficial, la rama recurrente de la arteria tibial anterior, y la rama descendente de la arteria femoral lateral circunfleja (una rama de la femoral profunda). La red anastomótica proporciona un rico riego sanguíneo a la piel sobre la rodilla y la rotula, permitiendo una disección subcutánea extensa<sup>10</sup> (figura 7).

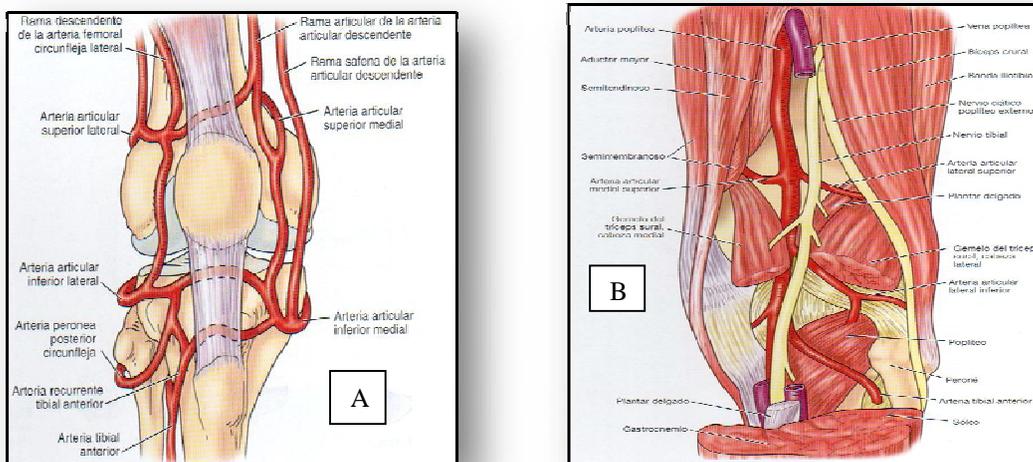


Figura 7  
Irrigación Arterial.  
A.- Cara anterior rodilla B.- Cara posterior rodilla.

## INERVACION

La inervación nerviosa de la rodilla implica la contribución del nervio ciático (nervio poplíteo medial) y la división posterior del nervio femoral (nervio safeno). El nervio poplíteo discurre a lo largo de la fosa poplíteica, inmerso en grasa, y pasa entre las cabezas medial y lateral del gemelo. En la fosa, la arteria poplíteica cruza de medial a lateral con la vena interpuesta entre la arteria y el nervio. El nervio poplíteo aporta diversas ramas musculares, ramas articulares y el nervio cutáneo sural, que discurre a lo largo del borde interno del gemelo lateral, dando una rama comunicante sural y después se convierte en el nervio peroneo, curvándose alrededor del cuello del peroné y dividiéndose en los nervios musculocutáneo y tibial anterior. La rótula tiene varios aferentes sensoriales que surgen a partir de los nervios cutáneos lateral, intermedio y medial, así como la rama infrarrotuliana del nervio safeno. La articulación de la rodilla está inervada mediante ramas de los troncos nerviosos obturador, femoral y ciático. La inervación articular se divide en las porciones posterior (obturador y tibial posterior) y anterior (ramas articulares del femoral, peroneo común y ramas safenas). El nervio más largo de la articulación de la rodilla es la rama articular del nervio del tibial posterior<sup>10</sup>.

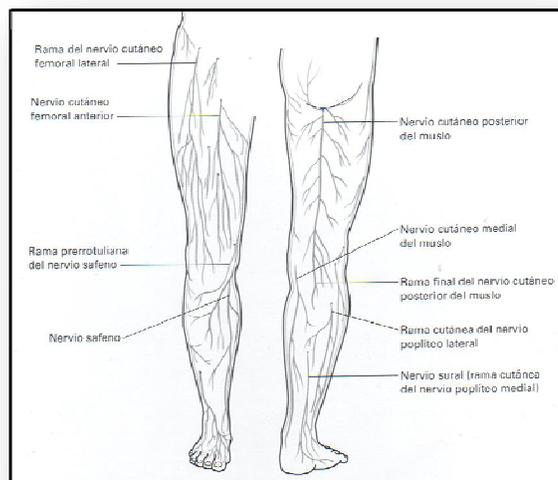


Figura 8  
Inervación Extremidad Pélvica.

## MUSCULATURA

El cuádriceps está formado por cuatro músculos con una inserción tendinosa común en la rótula. El recto femoral cruza la articulación de la cadera, originándose en el ilion y formando la porción anterior del cuádriceps. El vasto lateral se origina en el fémur lateral y a lo largo del tabique intermuscular lateral. Tiene sendas uniones a la rótula lateral. El vasto medial se origina en la porción proximal del fémur insertándose en el tendón común, así como en la porción medial de la rótula. El vasto intermedio surge de la diáfisis femoral y se une con la musculatura medial y la inserción tendinosa. Los músculos del cuádriceps forman un tendón trilaminar, siendo inervados por el nervio femoral (Figura 1 y 9). El tendón rotuliano se inserta lateralmente en el tubérculo tibial y la alineación del cuádriceps a lo largo de la diáfisis femoral produce un ángulo valgo que tira de la rótula. Los músculos isquiotibiales se componen del gracilis, el semitendinoso, el semimembranoso y el bíceps femoral. En el lado medial, el semimembranoso tiene una amplia inserción, y el

gracilis, el semitendinoso y el sartorio forman la pata de ganso. El sartorio surge en la espina iliaca anterosuperior y baja por la parte anterior del muslo, siendo inervado por el femoral. El gracilis se origina en el arco púbico y se dirige medialmente en el muslo para insertarse 4 cm por debajo de la línea articular (nervio obturador). El semitendinoso se origina en la tuberosidad isquiática, inervado por el ciático, viajando en el muslo por la superficie del semimembranoso. Su tendón se inserta posterior al gracilis en la parte medial de la tibia. El semimembranoso inicia por la tuberosidad isquiática como un tendón largo y se dirige medial y profundamente al bíceps femoral, con 5 inserciones en la parte medial de la rodilla. El bíceps femoral se compone de dos cabezas: la larga a partir de la tuberosidad isquiática y la corta desde la línea áspera y el tabique intermuscular lateral. La inserción de ambas cabezas es a través de un tendón común a la cabeza del peroné con expansiones a la tibia. El gemelo se forma de dos vientres musculares, medial y lateral. Ambas cabezas se originan sobre sus respectivos cóndilos femorales en el área de la epífisis femoral distal. Las porciones tendinosas se insertan en el tendón común del soleo, la fascia y el tendón de Aquiles. El gemelo, el soleo y el plantar están inervados por el nervio poplíteo medial. El poplíteo tiene origen en el cóndilo femoral lateral, insertándose distalmente mediante un vientre muscular sobre la superficie posterior de la tibia justo por encima de la línea del soleo. El tendón del poplíteo separa el menisco lateral de la capsula articular posterior<sup>10</sup>.

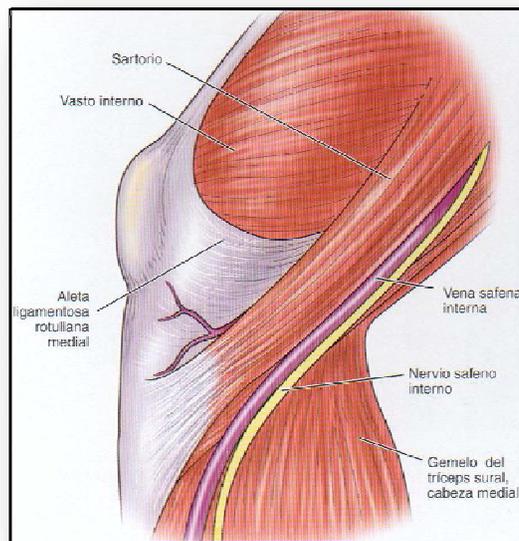


Figura 9  
Cara medial rodilla.  
Músculos Plano Superficial.

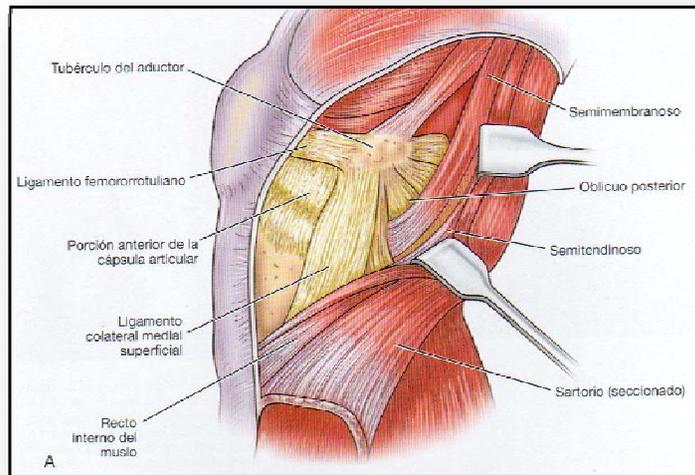


Figura 10  
Cara Medial Rodilla.  
Músculos Plano Profundo.

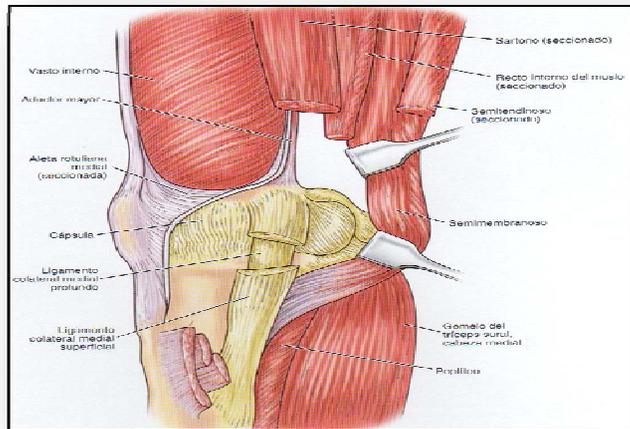


Figura 11  
Cara Posterior Rodilla.  
Músculos Plano Profundo.

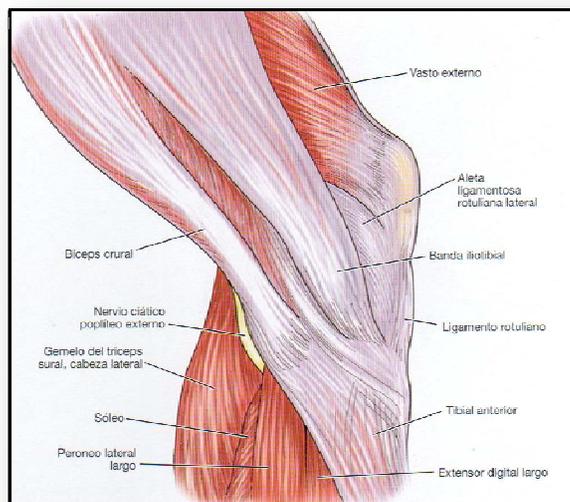


Figura 12  
Cara Lateral Rodilla.  
Músculos Plano Superficial.

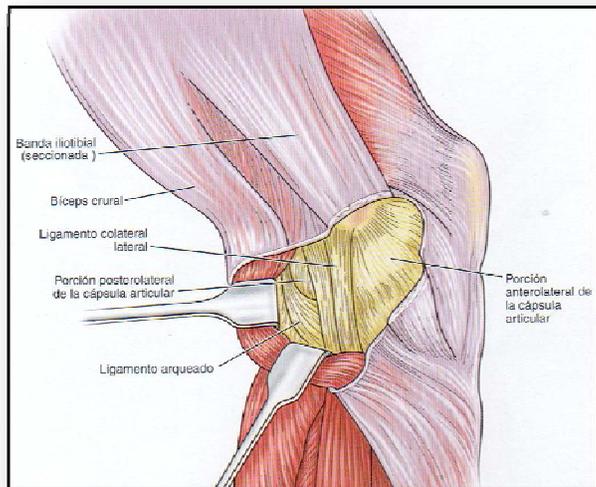


Figura 13  
 Cara Lateral Rodilla.  
 Músculos Plano Profundo.

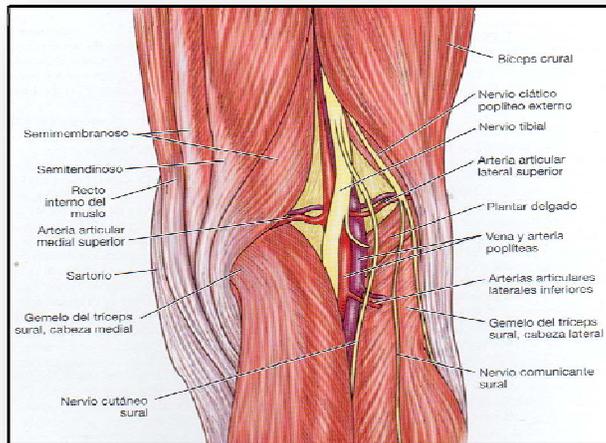


Figura 14  
 Hueco Poplíteo.  
 Músculos, Arterias y Nervios.

## BIOMECANICA DE LA RODILLA

### RODILLA NORMAL

La principal función voluntaria de la rodilla es flexión y extensión en el plano sagital. Con arcos de movilidad que van desde cero grados en extensión hasta  $110^\circ$  de flexión máxima. La máxima fuerza funcional sobre el pie durante la marcha ocurre justo después del golpe del talón y esta línea de acción se localiza detrás de la articulación de la rodilla (Figura 15).

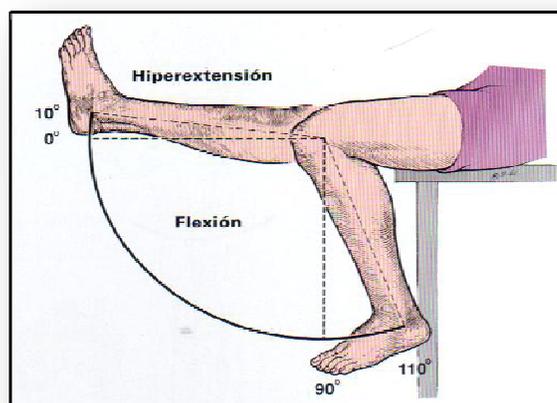


Figura 15  
Ángulos de Flexión y  
Extensión de la Rodilla.

La carga primaria sobre la rodilla puede ser reducida a dos: una fuerza de contacto en la articulación y una fuerza en el ligamento rotuliano. Las tres fuerzas actuando sobre el miembro inferior (la fuerza sobre el pie, la fuerza de contacto articular y la fuerza sobre el ligamento), deben pasar a través de un único punto<sup>13</sup>.

La fuerza de contacto articular (3.000N) y de ligamento (2.100N) son ambas muy grandes, tanto como tres o cuatro veces el peso corporal (700N), porque la línea de acción de las fuerzas ligamentarias pasa cerca a la articulación.

El momento producido en sentido contrario a la manecillas del reloj, por la fuerza ligamentaria sobre el punto de contacto, debe ser igual al momento en el sentido de las manecillas producido por la fuerza sobre el pie, porque el brazo del momento de la fuerza ligamentaria es mucho más pequeño que el brazo del momento de la fuerza funcional sobre el pie. El equilibrio puede darse solamente si la fuerza ligamentaria es mucho mayor que la fuerza sobre el pie.

La fuerza de 940N sobre el pie puede ser dividida en componentes los cuales actúan en la dirección vertical (900N) y en la dirección medial (50N). La fuerza de 50N produce un momento varo en la rodilla, el cual es resistido por el momento producido por la fuerza de contacto sobre el platillo medial y lateral y por los tejidos blandos alrededor de la articulación. La fuerza de contacto articular de 3.000N es distribuida no equitativamente entre el platillo lateral y medial de la tibia, la magnitud de la fuerza llevada por cada platillo depende del momento sobre el varo (o valgo) producido por las cargas funcionales sobre el pie.

En la rodilla normal durante la marcha normal, el momento varo es causado casi completamente por la fuerza lateral-medial sobre el pie, porque la línea de acción del componente vertical de la fuerza del pie (900N) pasa a través o cerca del centro de la articulación y por lo tanto no se produce el momento en el centro de la misma. La línea de acción de la fuerza ligamentaria también pasa a través del centro de la articulación.

Consecuentemente, la resistencia al momento de la rodilla puede ser producida por una apropiada distribución de la fuerza articular que se deforma como un resultado de una muy pequeña rotación en varo de la tibia, y esta deformación causa la carga sobre el platillo lateral (1050N). Como resultado, el momento producido en el sentido de las manecillas es contrarrestado por el momento producido en el sentido contrario de las manecillas por una fuerza de 50N. Si la fuerza sobre el componente lateral se incrementa a 150N el momento varo también se incrementa. Una pequeña rotación adicional en varo de la tibia conlleva a que la fuerza medial se incremente a 2.850N y la fuerza lateral disminuya a 150N a través de una pequeña deformidad adicional del cartílago articular sobre los dos platillos. Nótese que la fuerza lateral y medial sobre el platillo aún se adiciona por encima de los 3.000N de la fuerza articular total. Por supuesto esta redistribución de fuerza sobre el platillo lateral y medial puede sólo ser mantenida si el contacto continúa sobre el lado lateral. Si la fuerza lateral-medial sobre el pie aumenta de tal manera que separa el cóndilo medial y platillo medial, la redistribución de fuerzas va requerir contracción del cuádriceps y flexores para incrementar la fuerza total articular para mantener contacto<sup>14</sup>.

### **EL GENOVARO**

Cualquier angulación en varo de la rodilla da como resultado el paso de una línea de acción con una fuerza de 900N hacia el lado medial del centro de la articulación. Como resultado, el momento varo causado por la fuerza de 900N no puede ser ignorado pero tiene que ser añadido al momento producido por la fuerza de 50N que ocurre durante la marcha. Como la angulación en varo se incrementa, la fuerza sobre el platillo medial también se incrementa y la fuerza sobre el platillo lateral decrece.

Como la angulación de la tibia se incrementa, el contacto no puede ser mantenido sin contracción de los flexores y extensores de la rodilla. Como lo explicado para la rodilla normal, la contracción da como resultado un incremento de la fuerza total de contacto articular lo cual puede ser doloroso. La alternativa es disminuir el contacto de la fuerza articular total permitiendo la separación sobre el lado lateral. En este caso, el momento de resistencia de la articulación de la rodilla no puede ser suplido por la fuerza de contacto compresivo solamente sobre el platillo tibial. El momento adicional requerido es suplido por las fuerzas de tensión en el ligamento lateral e incremento de la fuerza compresiva sobre el platillo medial. Esto es correlacionado con la observación clínica de daño del ligamento lateral en la rodilla varo.

La osteotomía tibial proximal, ha sido un procedimiento ampliamente aceptado para el tratamiento de la artrosis unicompartimental de la rodilla y continúa siendo el tratamiento de elección en un grupo de pacientes. El empleo racional de este procedimiento, está basado en el concepto biomecánico, que la corrección de la deformidad en varo, ocasionará una redistribución de las cargas en la rodilla. Este procedimiento, no sólo reduce los síntomas, sino además produce una disminución en la progresión de la enfermedad degenerativa.

El candidato ideal para una osteotomía de cierre lateral es el paciente joven, activo, con un rango de movimiento aceptable, un ligamento colateral medial competente y con osteoartrosis unicompartimental de causa mecánica<sup>14</sup>.

## **GONARTROSIS: ENFERMEDAD ARTICULAR DE LA RODILLA**

La gonartrosis se define como la enfermedad caracterizada por pérdida progresiva de cartílago articular y por cambios reactivos en los márgenes de la articulación y en el hueso subcondral de la rodilla.

La gonartrosis, y en concreto, la deformidad en varo de la articulación de la rodilla es una de las causas por las que más frecuentemente se demanda atención médica en el servicio de consulta externa de traumatología y ortopedia. Hemos podido observar que la epidemiología de este padecimiento se ha modificado a través del tiempo. En diferentes estudios se sugiere que la incidencia de esta ha aumentado considerablemente, esto debido a un aumento en la esperanza de vida y en la actividad física de la población de nuestro país, así como una alta incidencia de sobrepeso y obesidad que conllevan alteraciones en la alineación y mecánica de la articulación de la rodilla (Figura 16).



Figura 16  
Deformidad En Varo Rodilla Derecha.

Cuando se pierden las relaciones normales de esta articulación se inicia una cascada de acontecimientos biomecánicos y bioquímicos que lleva al paciente a cambios en la alineación de su articulación y que se manifiestan principalmente por dolor, rigidez, inestabilidad, claudicación y limitación a los arcos de movilidad<sup>15</sup> (Figura 17).



Figura 17  
Genovaro Bilateral Severo.

### ANATOMIA PATOLOGICA

Desde el punto de vista anatómico macroscópico, los cambios observados en la artrosis inician en el cartílago y en fases avanzadas se involucra el hueso subcondral subyacente, el tejido sinovial, y el resto de las estructuras blandas de la rodilla, las primeras descripciones en cadáveres, describen fibrilación, fisuras y fracturas de la superficie cartilaginosa, así como aparición de úlceras condrales y los cambios asociados en el hueso subcondral (esclerosis, osteofitos y geodas)

La artrosis, desde la perspectiva microscópica, comienza como fibrilación del cartílago a través de sus diferentes capas o planos, generada por una menor cantidad y tamaño de proteoglicanos sumada a un aumento en la cantidad de agua y pérdida de condrocitos ocasionando que la superficie que recubre al hueso pierda su continuidad llevando al cartílago a desprenderse<sup>16</sup>. La lesión del cartílago estimula la vascularización ósea subcondral local, tornándose este hueso ebúrneo y esclerótico, después de lo cual se forman sitios de hueso osteofítico de neoformación. La neovascularización que invade el hueso subcondral forma zonas de osificación con estas características. Conforme el tiempo transcurre el cartílago puede destruirse por completo, afectando toda la superficie articular<sup>17</sup> (Figura 18).

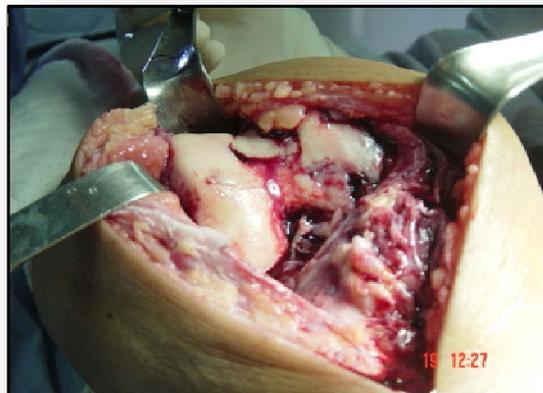


Figura 18  
Destrucción Condral Cóndilos Femorales.

## ESTUDIO RADIOGRAFICO

Las radiografías simples son utilizadas con herramienta de diagnóstico, descripción y evaluación de la evolución de la gonartrosis. Las primeras descripciones correlacionaron imágenes radiológicas con los cambios destructivos articulares. Siendo Alhback<sup>32</sup> a quien se debe una descripción amplia y completa de los parámetros radiológicos relacionados con la artrosis de rodilla: pérdida de altura u obliteración de la interlinea articular, esclerosis de hueso subcondral, osteofitos y geodas; erosión sea o pérdida de altura; y subluxación o luxación articular. Así mismo este autor establece la localización o distribución anatómica, definiendo tres compartimientos: interno, externo y femorrotuliano. Además de observar que la forma de artrosis más común es la del compartimiento medial. Sin embargo la localización de los cambios degenerativos no siempre queda confinada a un compartimiento (Figura 19).



Figura 19  
Hallazgos Radiográficos  
En La Gonartrosis.

## PATOGENESIS DE LA GONARTROSIS UNICOMPARTIMENTAL

La patogenia de la enfermedad degenerativa articular primaria está relacionada con el exceso de presiones en las zonas de contacto articulares, esto en ausencia de otras causas desencadenantes. Varios autores proponen que la degeneración artrósica de la rodilla aparece como resultado del incremento y concentración de stress o fuerzas articulares en alguna parte de la misma, por tanto contempla que el problema esencial es una alteración de origen mecánico<sup>18</sup>. Todos los estudiosos del tema indican que cualquier grado de varo en la extremidad inferior ocasiona un desplazamiento de las cargas al compartimiento interno<sup>19,20</sup>. Esta premisa es complementada por Radin, quien en 1978, realiza un estudio en conejos adultos a los que aplica cargas repetitivas axiales con la rodilla en extensión, observando alteraciones metabólicas caracterizadas por liberación de enzimas lisosomales que desencadenan proliferación celular y esclerosis subcondral que preceden a la degeneración del cartílago articular y artrosis<sup>21</sup>. Así mismo Cameron en

1997 determina cambios en la concentración de citoquinas a nivel de líquido articular en rodillas con inestabilidad por lesión ligamentosa, observando un incremento de las mismas y las define como marcadores artrósicos, aun antes de lesión comprobable con radiología<sup>22</sup>

## **ETIOLOGIA DE LA GONARTROSIS**

La etiología de la gonartrosis puede estudiarse bajo los siguientes aspectos<sup>23</sup>:

### **A) Causas generales**

- 1.- Enfermedades sistémicas.
- 2.- Anomalías congénitas hereditarias óseas o musculares.
- 3.- Dieta mal balanceada en la infancia, desnutrición.
- 4.- Infecciones sistémicas: tuberculosis o septicemias.
- 5.- Sobrepeso u obesidad.
- 6.- Senilidad.

### **B) Causas locales**

- 1.- Posturas defectuosas en la infancia o adolescencia
- 2.- Dismetría de miembros pélvicos.
- 3.- Alteración en riego sanguíneo local (osteocondritis).
- 4.- Alteraciones neurológicas por enfermedades infecciosas como la sífilis.
- 5.- Alteraciones de la mecánica articular por inestabilidad ligamentaria o desequilibrios musculares.
- 6.- Lesiones traumáticas articulares: fracturas o luxaciones.
- 7.- Enfermedades de la sinovial local (sinovitis vellonodular).
- 8.- Tumores.
- 9.- Fracturas no articulares que al consolidar alteran el eje mecánico del miembro.
- 10.- Enfermedad angular.

## **CLASIFICACION DE LA GONARTROSIS**

La gonartrosis se divide en primaria y secundaria, dependiendo de su etiología. Si buscamos clasificarla por localización y afectación de los compartimientos de la rodilla se divide en unicompartimental, bicompartimental o tricompartmental<sup>25</sup>.

De igual manera existe una clasificación clínico radiográfica diseñada por Insall, que la coloca en 5 estadios<sup>26</sup>:

Estadio 0: sospecha de artrosis, pero sin hallazgos clínicos, con radiografías normales.

Estadio I: hallazgos clínicos presentes, con radiografías normales.

Estadio II: hay osteopenia en radiografías, con áreas quísticas y esclerosis ósea.

Estadios III: hay osteopenia y colapso subcondral sin aplanamiento de las superficies articulares. Y disminución del espacio articular en las radiografías.

Estadio IV: existe pérdida de los espacios articulares, osteopenia, colapso y esclerosis subcondral, aplanamiento articular, osteofitos y geodas.

Dependiendo de la deformidad que genere la gonartrosis, esta se clasifica en genovaro o bien genovalgo.

## **MANIFESTACIONES CLINICAS DE LA GONARTROSIS**

Clínicamente la gonartrosis tiene como síntoma principal el dolor<sup>24</sup>, el cual puede tener cuatro orígenes:

1. Óseo.- producido por afectación y lesión del hueso subcondral.
2. Muscular.- manifestado principalmente en forma de calambre o espasmo y generalmente afectando al cuádriceps.
3. Capsular.- este se presenta debido a las distensiones de la capsula articular, ya sea por derrame o por fuerzas que se ejerzan sobre ella. Además incluimos aquí el generado por la sinovitis aguda o crónica que se pudiera presentar.
4. Venoso.- atribuible al aumento de presión venosa intramedular, siendo este de tipo difuso.

Además del dolor, esta enfermedad se acompaña de rigidez articular debido a disminución de la potencia muscular local, a la resistencia de las superficies articulares despulidas y a cambios en la viscosidad del líquido sinovial, situación que, no en pocas ocasiones, llevan al paciente a una gelificación y tumefacción articular<sup>27</sup>. Así mismo los datos de inestabilidad se presentan debido al desgaste de las superficies articulares con la consecuente laxitud en el compartimiento más afectado y la distensión en el lado contralateral por las fuerza ejercidas. En muchos pacientes es evidente también la atrofia de los grupos musculares circundantes a la rodilla, generado esto en gran medida por desuso. Obviamente un paciente con este tipo de patología muestra limitación de los arcos de movilidad de la rodilla, siendo frecuente observar una flexión que no va más allá de los 90°, o bien no logran la extensión del todo. Es importante mencionar que esta limitación funcional no es origen de molestias agregadas, sino que es contribuyente importante a la atrofia muscular. En estadios tempranos la crepitación es signo evidente, e incluso es factible que en estadios avanzados se puedan palpar cuerpos libres dentro de la articulación<sup>28</sup>.

## **EXPLORACIÓN FISICA**

Con el paciente de pie y las rodillas descubiertas, se observa la presencia de varo o valgo. Así mismo la conformación de la musculatura tanto del muslo como de la pierna. Además de buscar y detectar torsiones tibiales interna o externas<sup>30</sup> (Figura 20).



Figura 20  
Genovaro y Torsión Tibial Izquierda.

Al explorar la marcha, se buscan establecer puntos de claudicación para ser estudiados detenidamente. En el paciente con gonartrosis se ha observado una disminución de la velocidad y la longitud del paso, situación que el paciente intenta compensar dinámicamente, llevando a la extremidad a una rotación interna, tendiendo a dirigir el primer dedo del pie hacia delante<sup>29</sup>.

Se le debe solicitar al paciente llevar a cabo movimientos activos de la rodilla, para valorar los arcos de movilidad activa<sup>31</sup>.

Una vez realizado lo anterior, se coloca al paciente en decúbito dorsal para explorar los arcos de movilidad pasivos, rango de flexoextensión, la presencia de roces articulares femorrotulianos y femorotibiales. Además de forzar varo o valgo buscando detectar el compartimiento que se encuentre más afectado y establecer puntos dolorosos sobre la interlinea articular (Figura 21 y 22).

Completando esta exploración se valoran los ligamentos colaterales y cruzados con maniobra de bostezo y cajón, respectivamente; y de esta manera determinar el grado de inestabilidad de la rodilla<sup>31</sup>. De igual manera, se localiza y explora la interlinea articular con el fin de buscar cuerpos libres intraarticulares, lesiones meniscales u osteofitos<sup>30</sup>.

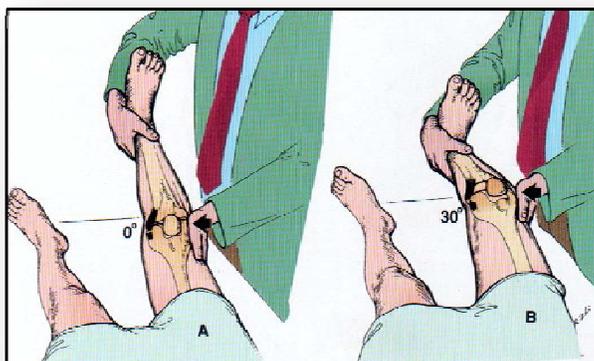


Figura 21  
Estrés En Valgo Y Extensión.

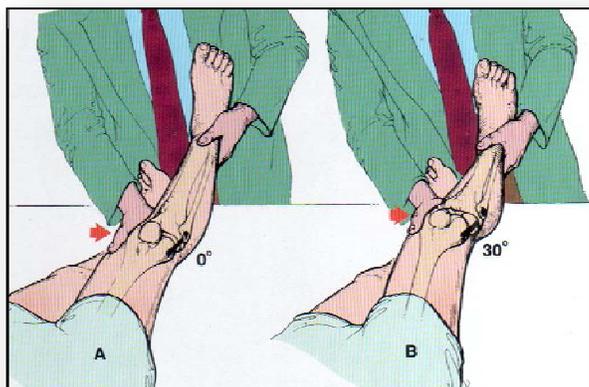


Figura 22  
Estrés En Varo Y Extensión.

### MEDICIONES RADIOGRAFICAS

La radiología aporta los criterios diagnósticos de la gonartrosis, su estadio evolutivo y localización, permitiendo evaluar las deformidades de las extremidades pélvicas y así localizar el centro angular de la deformidad. Cuando existe cualquiera de las mencionadas alteraciones del eje, es de vital importancia determinar con exactitud cual de los dos huesos de la rodilla es el responsable de la angulación<sup>32</sup> (Figura 23).

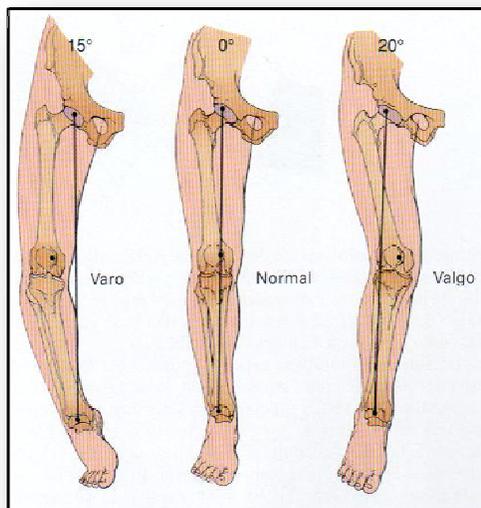


Figura 23  
Eje Mecanico De La Extremidad Pélvica.

La articulación de la rodilla es horizontal y es esta la causa de que las angulaciones sean las que mas daño produzcan. Se sabe que el eje mecánico pasa en sentido perfectamente longitudinal con respecto a la tibia por lo que se deduce que un ángulo de 90° es el que se forma con relación a la superficie articular; con respecto al fémur existe una angulación que se considera dentro de lo normal cuando se traza una línea en sentido longitudinal de su diáfisis y otra paralela a su superficie articular inferior; el ángulo formado debe ser en promedio de 7° de valgo, considerándose dentro de lo normal cuando se le encuentra entre 5° y 10°. Estas relaciones se realizan en una radiografía anteroposterior de rodilla con una amplitud suficiente para poder visualizar cuando menos la mitad de las diáfisis de ambos huesos (fémur y tibia)<sup>32</sup>.



Figura 24  
Radiografía Anteroposterior  
Rodilla.

Para estudiar a un paciente con deformidad angular se deben de tomar radiografías anteroposteriores de ambas rodillas con el paciente de decúbito dorsal y también de pie y sin zapatos. Además se agregan radiografías laterales con 30° de flexión así como axiales de rótula.

La radiología telemétrica en carga es una proyección posteroanterior de toda la extremidad que incluye desde la articulación coxofemoral hasta el pie, con orientación de la extremidad mediante la rótula dirigida al frente. Las rotaciones que se imprimen a la extremidad modifican poco las mediciones de los ejes en cambio las mediciones angulares (ángulo femorotibial) sufren grandes alteraciones en rotaciones interna o externa, sobre todo en la deformidad en varo o en valgo.

El eje mecánico de la extremidad pélvica es una línea de carga trazada desde el centro de la cabeza femoral y el punto medio de la articulación del tobillo. El paso de esta línea sobre la rodilla en el plano frontal define la deformidad en el plano anteroposterior. Si pasa por el centro de la rodilla cercano a la espina tibial interna se trata de una extremidad normoaxada; si se halla en el compartimiento interno o externo, se define como genovaro o genovalgo respectivamente<sup>33</sup>.

### **PUNTUACION WOMAC**

La puntuación del Índice de Osteoartritis Western, Ontario y MacMaster (WOMAC)<sup>49-51</sup> fue diseñada en un inicio para estudiar la efectividad de los AINEs en el manejo de la osteoartritis. Sin embargo el grupo de investigadores que la creo se dio cuenta que era una herramienta muy efectiva y útil para el estudio de la gonartrosis en general, siendo utilizada ampliamente para este fin. Está compuesta de tres secciones: dolor, rigidez y función. Cinco preguntas evalúan el dolor, dos preguntas valoran la rigidez, y diecisiete evalúan la función. Se dan un máximo de 96 puntos, y sus resultados

son ascendentes, es decir, entre más puntos obtenga el encuestado, mayor será el grado de afectación articular.

## **TRATAMIENTO**

Como en la gran mayoría de los padecimientos de nuestra especialidad, el manejo de la gonartrosis unicompartimental por varo, tiene dos amplios representantes: el conservador y el quirúrgico. Sea cual fuere la decisión de manejo tomada, siempre debemos considerar los siguientes factores: la edad del paciente, su estado de salud y antecedentes comórbidos, el estadio de la artrosis y su localización, la ocupación y actividad física del paciente, y finalmente, el grado de intensidad de los síntomas, especialmente el dolor.

### **MANEJO CONSERVADOR**

Tiene como objetivo fundamental disminuir al máximo la sintomatología buscando con ello que el padecimiento sea lo más tolerable posible<sup>27</sup>.

La disminución del peso corporal del paciente es de suma importancia para un manejo adecuado de este tipo de padecimiento. Se ha demostrado ampliamente la relación del sobrepeso con el inicio de la enfermedad y con su evolución, además esta medida también forma parte básica de la preparación del paciente para un procedimiento quirúrgico futuro.

### **FISIOTERAPIA**

La fisioterapia<sup>34</sup> tiene un efecto probado y benéfico, esto aunado a la su seguridad por la ausencia de efectos secundarios. Los objetivos generales de la rehabilitación para los pacientes que presentan artrosis de rodilla son: incrementar y mantener la función actual y prevenir futuras alteraciones articulares. La fisioterapia emplea modalidades para llegar a estos objetivos los cuales mencionaremos a continuación:

- Programa de ejercicios buscando fortalecimiento muscular, aumentar la resistencia y rango de movilidad de la rodilla.
- Acondicionamiento aeróbico, intentando mejorar la capacidad cardiovascular del paciente con gonartrosis (bicicleta, natación).

Con respecto a la corrección de la biomecánica de la rodilla artrósica, se pueden utilizar ortesis, buscando la restauración de la mecánica articular. Existe controversia con respecto de su uso, sin que haya consenso generalizado acerca de sus beneficios. También dentro de este renglón mencionaremos el uso de aumentos o elevaciones aplicadas al talón, ya sea internos para genoalgo o externos para genovaro, en forma de plantillas que se usan directamente con el calzado (figura 25). Es importante mencionar que estos son efectivos en estadios incipientes de la enfermedad angular, mejorando la sintomatología<sup>35</sup>.

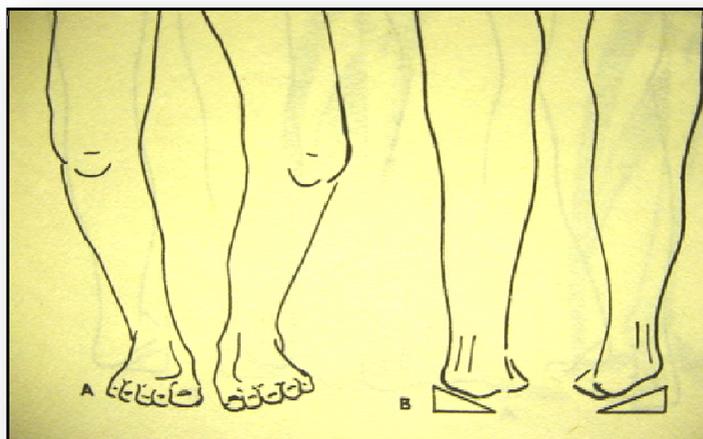


Figura 25  
Ortesis. Elevación Externa Al Talón.

Los sistemas de asistencia (bastones o andaderas) se usan para descargar la articulación, debiendo de ser utilizados en el lado contrario al que se presenta la patología, llegando a disminuir la carga articular hasta el un 50%.

Otras alternativas de manejo se incluyen en la hidroterapia, el uso de terapia con calor, el ultrasonido, la terapia interferencial, la estimulación neuromuscular eléctrica y la crioterapia.

La educación es pieza fundamental en el tratamiento del paciente y se basa en hacer que estos conozcan acerca de la enfermedad que les aqueja, deben conocer la historia natural de la gonartrosis y su impacto en el trabajo y en sus actividades diarias. Una vez que el paciente entiende su enfermedad puede existir un mejor autocontrol de los síntomas. Además se deben evitar las actividades que conlleven una sobrecarga excesiva sobre la rodilla siempre que sea posible.

## MEDICAMENTOS

Entre los medicamentos manejados ampliamente en pacientes con gonartrosis hallamos cuatro grandes grupos: los analgésicos, los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), los corticoides inyectables y, finalmente los agentes condroprotectores.

El principal representante de los analgésicos simples no narcóticos es el paracetamol<sup>36</sup>, aunque últimamente se ha extendido el uso de metamizol sódico. Así mismo el analgésico narcótico con actividad central de mayor uso en la gonartrosis en nuestro país es el tramadol, el cual tiene buena tolerancia en las presentaciones comerciales, asociado a paracetamol o con un AINE.

Los AINEs son un grupo de medicamentos que se han convertido en un tratamiento estándar de la gonartrosis. Actúan inhibiendo las ciclooxigenasas 1 y 2 (COX 1 y 2). Las enzimas COX intervienen en la síntesis de prostaglandinas y tromboxanos, contribuyendo con esto a mejoría de la inflamación y sus síntomas. Son bien conocidos los efectos secundarios de prácticamente todos los AINEs, situación que limita su uso, mas sin embargo siguen siendo unos de los medicamentos de mayor demanda y venta en el mundo, esto en relación con la gonartrosis<sup>36</sup>.

Por otro lado esta el grupo de los corticoides inyectables, los cuales forman parte del catalogo de fármacos utilizados para la gonartrosis desde hace mas de 60 años. Siendo una

de las principales limitaciones de su uso el tienen una posible capacidad de deteriorar el cartílago articular al ser potentes inhibidores de los procesos anabólicos y catabólicos que se producen a este nivel. Existen evidencia de que la administración intrarticular de esteroides genera un aumento de la destrucción articular, a lo cual se le añade el enmascaramiento de los síntomas, que al presentarse una mejoría súbita, el paciente puede abusar de la rodilla afectada, con el posterior agravamiento clínico<sup>36</sup>.

Como ultimo grupo farmacológico contra la gonartrosis tenemos a los agentes condroprotectores como el ácido hialurónico, el cual es un importante constituyente del cartílago y del liquido sinovial. Este es una sustancia viscosa que una vez aplicada intrarticularmente puede ejercer un efecto de viscosuplementación. Existen gran cantidad de trabajos que aseveran el beneficio de la aplicación de este compuesto en la gonartrosis<sup>37</sup>, sin que se tenga una resolución a favor clara. De igual forma se cuenta con la glucosamina, en forma de sulfato de glucosamina, el cual sirve como sustrato para la producción de glucosaminoglucanos y ácido hialurónico. Actualmente existen preparados orales en el mercado que tienen ventaja sobre el ácido hialurónico, ya que este se debe aplicar intrarticular. Y al igual que este hay trabajos serios que demuestran la eficacia de la glucosamina<sup>38</sup>, sobre todo estudios que lo comparan con fármacos inyectables. Existe otro fármaco, el condroitínsulfato, que forma parte del agregán, molécula que es responsable parcial de la elasticidad física del cartílago. Con respecto a este medicamento, hay comparaciones con AINEs que demuestran su beneficio sobre todo en terapia de largo plazo<sup>39</sup>.

## MANEJO QUIRURGICO

Este tipo de tratamiento está representado por múltiples alternativas: artroscopía y limpieza articular, las osteotomías correctoras en sus diferentes variantes, la artrodesis y las artroplastias.

La limpieza articular por artroscopía es una técnica descrita originalmente por Magnuson en 1941 y consiste en la escisión de todo el cartílago degenerado en la superficie de la tibia, el fémur y la rotula con la técnica de rasurado, además de reseca osteofitos y membrana sinovial. Los resultados de esta técnica son malos, por la razón de que solo se concentra en manejar los efectos sobre el cartílago pero no la causa de estos<sup>40</sup>.

Las osteotomías son ampliamente difundidas en el tratamiento de la enfermedad angular, debiendo ser una conducta habitual el estudio detallado de la alteración biomecánica y orientarse directamente a corregir el factor causal o bien a contrarrestarlo. Cabe aclarar que las osteotomías se deben practicar en el hueso responsable de la enfermedad angular, ya sea el fémur distal o la tibia proximal, siendo estas últimas a las que nos referiremos en el presente trabajo comparando dos de las técnicas quirúrgicas más difundidas<sup>1,2,3,4</sup>.

Continuando con las opciones del manejo quirúrgico de la gonartrosis mencionaremos la artrodesis que es la intervención quirúrgica en donde se busca una fusión de fémur y tibia destinada a producir anquilosis ósea de la articulación de la rodilla. Este es un tratamiento indicado cuando no hay posibilidad alguna de otro manejo o cuando se ha fracasado los en manejos previamente establecidos<sup>41</sup> (Figura 26 y 27).



Figura 26  
Artrodesis. Control Radiográfico.



Figura 27  
Artrodesis. Imagen Transquirúrgica.

Finalmente, y con respecto a la artroplastia podemos decir que, de un modo simple, es la sustitución parcial o total de los componentes articulares de la rodilla: femorales, tíbiales o rotuliano. El objetivo de una sustitución protésica es distribuir el stress del contacto a través de la articulación artificial tan simétricamente como sea posible<sup>42</sup>. En los últimos años la evolución de los diseños de las prótesis de rodilla parciales, también llamadas unicompartmentales, y las prótesis totales y sus excelentes resultados han reducido el uso de la osteotomía tibial para el tratamiento de la gonartrosis (Figura 28). La prótesis unicompartmental ofrece como ventaja principal una conservación de los compartimientos articulares no afectados por la artrosis. Por otra lado, y como ya mencionamos, la prótesis total de rodilla constituye una sustitución completa de las superficies articulares y ofrece buenos resultados inmediatos, sin embargo y al igual que las prótesis unicompartmentales presupone un riesgo de aflojamiento posterior, además que la posibilidad de un recambio protésico resulta económicamente más cara.

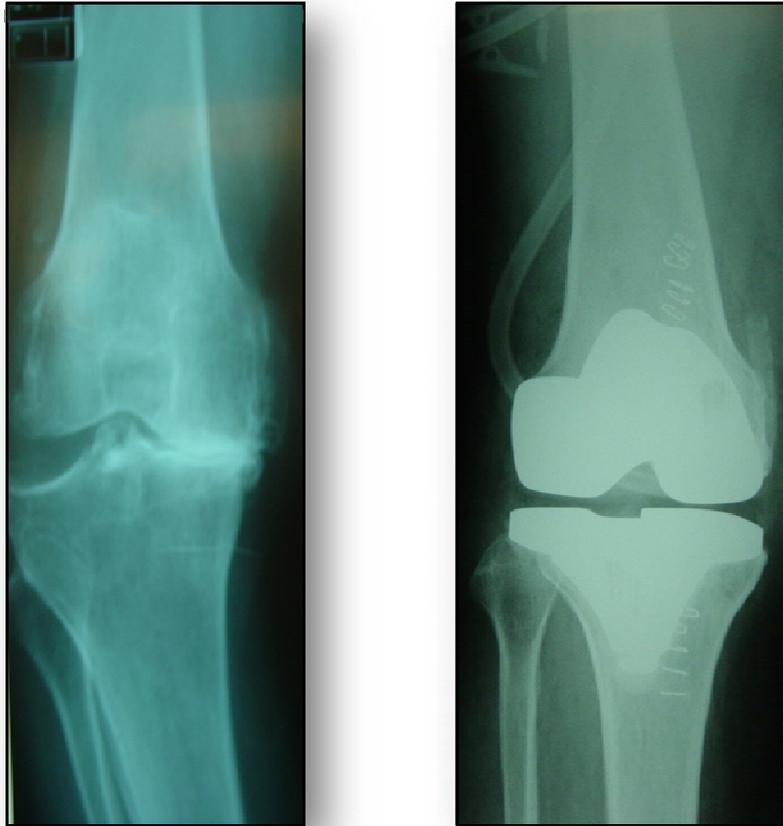


Figura 28  
Artroplastia Total De Rodilla.  
Radiografía Preoperatoria Y Postoperatoria.

Después de numerosas series clínicas de resultados de cada técnica, en la actualidad las indicaciones para cada opción parecen bien perfiladas:

- Pacientes jóvenes (menores de 65 años), con movilidad de la rodilla conservada, actividad física elevada y artrosis femorotibial interna poco evolucionada son candidatos a osteotomía tibial, especialmente si existe sobrepeso.
- Pacientes de más de 65 años de edad, sedentarios, con artrosis evolucionada del compartimiento interno y afectación variable del resto de la rodilla son candidatos para implantación de una prótesis total de rodilla.
- Pacientes con afectación exclusiva del compartimiento interno, sin sobrepeso ni alteraciones importantes de la alineación de la rodilla, sedentarios y menores de 65 años, serian candidatos a la implantación de una prótesis unicompartmental de rodilla.

## OSTEOTOMIAS TIBIALES VALGUIZANTES

HISTORIA.- La osteotomía como procedimiento para la corrección de deformidades de las extremidades, puede encontrarse entre los procedimientos ortopédicos más antiguos. El primer informe fue escrito por Volkmann, en 1875<sup>1</sup>.

En 1937 Reinmann produjo un modelo de mal alineamiento, llevando a una degeneración articular, al crear una deformidad en valgo de 30° en conejos. Lange en 1951 recomendó la osteotomía en el raquitismo y en la poliomielitis y para corregir angulaciones anormales postraumáticas<sup>2</sup>. Los precursores de las osteotomías en el tratamiento de la artrosis de rodilla fueron Jackson y Waugh (1958, 1961 y 1969). Observaron la asociación entre la degeneración articular y la deformidad en varo de la extremidad. Describiendo el uso de la osteotomía curviplana a nivel tibial y en publicaciones posteriores aplica osteotomía de sustracción, ambas infratuberositarias<sup>3,4</sup>.

Debeyre y Patte en 1961 fueron los primeros en publicar un informe detallado sobre la osteotomía correctora en la artrosis de rodilla. Llegaron a la conclusión, que la osteotomía no solamente redistribuye la carga a través de la rodilla, sino que además modifica la circulación sanguínea<sup>5</sup>.

En 1965 Coventry publicó los resultados iniciales de la osteotomía tibial, recomendando una técnica de acceso lateral, como se propuso originalmente por Garipey<sup>6</sup>.

Maquet retoma la osteotomía de Blaimont (1968)<sup>7</sup> y populariza la osteotomía cupuliforme o curviplana en 1976, sentando las bases biomecánicas de la indicaciones de osteotomía en artrosis unicompartimental mediante la redistribución de cargas de la rodilla<sup>8</sup>. Ogata y colaboradores, en 1977, demostraron degeneración articular en rodillas de conejos, al producirles deformidad en varo<sup>9</sup>.

La base del tratamiento de la artrosis unicompartimental de la rodilla mediante osteotomía es el traslado de cargas o del eje mecánico de la extremidad del compartimento afectado al contralateral. La traslación del eje mecánico se consigue mediante un corte óseo alrededor de la rodilla. El efecto producido es la alineación de la extremidad o corrección de la deformidad en el plano anteroposterior y redistribución de las cargas en la superficie articular. Se persigue descargar la región afectada y favorecer la curación del cartílago sometido a excesivas presiones tratando de alterar la evolución de la patología articular degenerativa.

La disminución de presiones en el compartimento afectado conseguido mediante la osteotomía se traduce en disminución del dolor que es el objetivo final de la intervención<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>.

TIPOS DE OSTEOTOMÍA TIBIAL VALGUIZANTE.- Las variantes técnicas propuestas difieren en la morfología de la incisión cutánea, el nivel y la forma de la osteotomía como tal, la sección del peroné y el retensado de las partes blandas (ligamentos laterales interno y externo).

- Incisión cutánea.- ésta varía desde una incisión transversal hasta una longitudinal. Las incisiones laterales y en forma de “S” han sido ampliamente descritas. Actualmente el tipo de incisión preferida es aquella que origine menos complicaciones cutáneas para una futura aplicación de prótesis.
- Nivel y forma de la osteotomía tibial.- las osteotomías realizadas proximalmente a la tuberosidad tibial anterior se denominan supratuberositarias, mientras que las infratuberositarias se llevan a cabo distal a esta. La forma de la osteotomía puede

ser plana (recta) o bien, curviplanas o en cúpulas, las cuales se dividen cuando muestran concavidad superior o inferior. Las osteotomías planas pueden ser de cierre (con cuña de sustracción ósea) o de apertura, realizadas respectivamente la cortical lateral o medial de la tibia en la corrección de un varo tibial. Las osteotomías distales valguizantes infratuberositarias pueden ser de apertura o de cierre con cuña de sustracción externa. Por cada milímetro de sustracción externa corresponde a 1° de corrección angular. También se han descrito osteotomías en cúpula infratuberositarias con concavidad superior. La ventajas de estas son que permiten conservar un fragmento óseo grande que favorece la aplicación del sistema de fijación u osteosíntesis, son de técnica sencilla, no afectan el aparato extensor y puede corregir deformidades torsionales de tibia. La principal desventaja de esta localización de alto grado de inestabilidad y retraso en la consolidación. Las osteotomías supratuberositarias también pueden ser planas o en cúpulas; las planas son de cierre por sustracción de cuña ósea en la cortical lateral o con aplicación de injerto óseo en la cortical medial. Por otro lado las osteotomías curviplanas tiene una amplia superficie de contacto, sin pérdida de hueso esponjoso.

- Nivel de la osteotomía peroneal.- algunos autores realizan osteotomía de peroné cuando se lleva a cabo en el cuello y su tercio proximal, con riesgo de lesión del nervio ciático poplíteo externo, por otra parte y debido a lo anterior otros sugieren osteotomía en el tercio medio. Aunque hay quien defiende la desarticulación de la tibioperonea superior con el inconveniente de una pérdida de tensión del ligamento colateral externo.
- Retensado de partes blandas.- las estructuras que pueden alterarse en la gonartrosis por varo son los ligamentos colaterales lateral y medial. Hay opiniones acerca de la necesidad de retensar el ligamento colateral lateral el cual se halla elongado en casi todos los pacientes con genovaro, pero se asume que la laxitud se recupera espontáneamente después de la osteotomía.

Mencionaremos a continuación las dos técnicas que buscamos comparar en nuestro trabajo, la osteotomía tibial valguizante de apertura medial, en lo sucesivo O.T.V.A.M., vs la osteotomía tibial curviplana tipo Maquet, en los sucesivo O.T.C.T.M., ambas técnicas de osteotomía supratuberositarias.

**OSTEOTOMIA TIBIAL VALGUIZANTE DE APERTURA MEDIAL.-** Con el paciente en decúbito dorsal con torniquete en tercio proximal del muslo y rodilla en 90° de flexión se realiza incisión longitudinal de 5 cm sobre el borde posterolateral del peroné, disecando por planos hasta alcanzar su diáfisis, practicando diafisectomia oblicua. Se realiza una incisión medial longitudinal anterior, exponiendo la cara anteromedial meseta tibial con periostiotomo curvo, el cual se introduce entre el tendón rotuliano y la meseta tibial, localizando la interlínea articular. Ya desperiostizada la cara anteromedial se introduce separador de Hohmann romo y curvo entre tendón rotuliano y meseta tibial dando campo quirúrgico mostrando dos tercios de metáfisis de tibial. Previa planificación

del ángulo de corrección, la altura de base y la longitud de la cuña, se realiza el primer trazo de osteotomía a 2-2.5 cm debajo y paralelo a interlínea articular. Se realiza segundo corte que termina en primer trazo sin llegar a cara lateral tibial. Se realiza osteotomía, la sierra corta parte ventral de meseta y luego la dorsal, con control visual directo y sin osteotomizar la cortical posterior (Figura 29). Se reseca la cuña, y se perfora cortical interna con un osteótomo de modo que pueda producirse una osteoclasiación. Se extiende la rodilla y se valguiza el fragmento distal hasta los 5° a 7°, introduce injerto de cresta iliaca previamente obtenido. Se comprimen los bordes de la osteotomía y se fija con placa en T con sus respectivos tornillos de esponjosa proximales y tornillos cortical distales a la osteotomía (Figura 30). Se reparan tejidos profundos con vicryl de 0 y piel con nylon de 3-0 (ambas heridas). Se coloca vendaje algodonoso como manejo antiedema. Y se da por terminado el acto quirúrgico<sup>6</sup> (Figura 31).

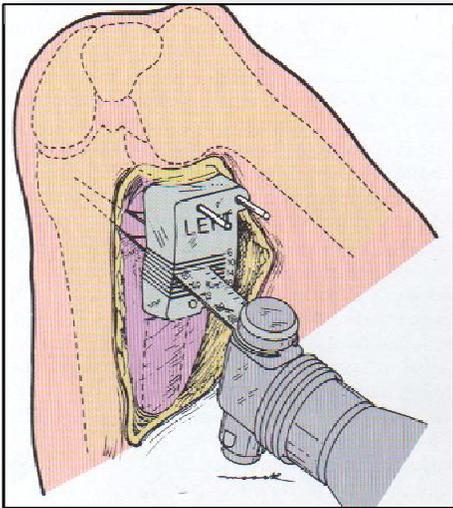


Figura 29  
Osteotomía Cortical Medial y Posterior.

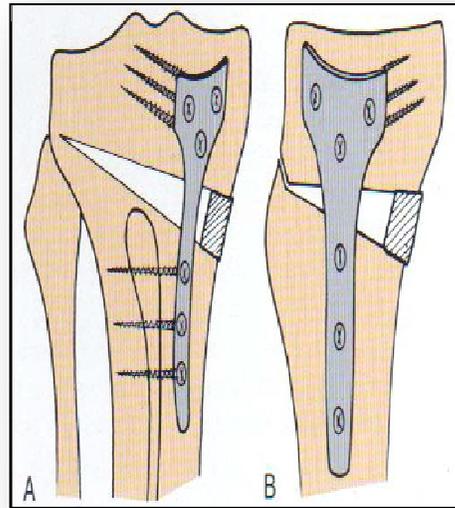


Figura 30  
Aplicación Injerto Autólogo Y Placa En T.



Figura 31  
Control Radiográfico Postquirúrgico.

**OSTEOTOMIA TIBIAL CURVIPLANA TIPO MAQUET.-** Con el paciente en decúbito dorsal con torniquete en tercio proximal del muslo y rodilla en 90° de flexión se realiza incisión longitudinal de 5 cm sobre el borde posterolateral del peroné, disecando por planos hasta alcanzar su diáfisis, practicando diafisectomia oblicua. Posteriormente se procede a insertar dos clavos de Steinmann, una proximal y otra distal a la curva de la osteotomía deseada, el ángulo comprendido entre ambas agujas debe corresponder a la corrección calculada. Se hace una segunda incisión media longitudinal sobre la tuberosidad anterior de la tibia, se abre la fascia a ambos lados del tendón rotuliano. Se labran túneles con broca de 2mm. Justo por encima de la inserción de este tendón en forma de semicircular, para posteriormente unirlos con un osteótomo fino a lo largo de la línea curva, dirigiéndose hacia las corticales medial y lateral, y hacia la cortical posterior pero sin sobrepasarla. Se coloca un osteotomo de mayor grosor, realizando con el la apertura de las superficies osteotomizadas. Después y con el mismo cuidado se divide la cortical posterior, repitiendo esta técnica hasta completar la osteotomía. Se abduce el fragmento distal para lograr la corrección deseada, buscando el paralelismo de los clavos de Steinmann previamente colocados (Figura 32). Y se procede a colocar dos barras de fijación externa (lateral y medial) con sus respectivas rotulas, ajustando y dando compresión a la osteotomía. Reparar tejidos profundos con vicryl de 0 y piel con nylon de 3-0 (ambas heridas). Se coloca vendaje simple. Y se da por terminado el acto quirúrgico<sup>43</sup>.

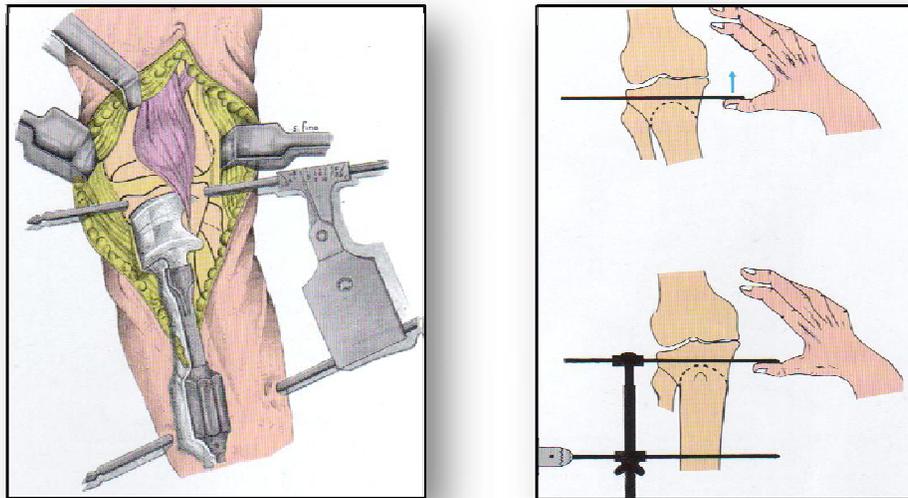


Figura 32  
Osteotomía Curva y Corrección Angular Valguizante.

**COMPLICACIONES DE LAS OSTEOTOMIAS VALGIZANTES DE TIBIA.-** Las principales complicaciones de las osteotomías, ya descritas ampliamente en la literatura se incluyen la hipocorrección, la hipercorrección y la pérdida de la corrección del varo, generalmente asociadas a una planificación preoperatoria deficiente. El descenso de la rotula secundario a la osteotomía que puede evitarse con fisioterapia precoz. Además es posible que se produzca una fractura de las mesetas tibiales, una continuación de la osteotomía hasta la cortical lateral o bien que ésta sufre debilitamiento. Tanto el retardo en la consolidación como la pseudoartrosis son raros en las osteotomías, aun así se pueden

presentar incluso hasta en un 3%. La infección profunda es rara en la osteotomía proximal, es más frecuente la necrosis cutánea, así como la infección en el sitio de inserción de los clavos del fijador externo en caso de que este sea utilizado. La parálisis del nervio ciático poplíteo externo es causada por osteotomía muy proximal del peroné o bien por la resección de la cabeza de éste. El síndrome compartimental es posible que se desarrolle, pero no existe incidencia exacta que lo describa y es producido por elevación de la presión dentro de los compartimientos de la pierna, debiendo ser tratado con fasciotomías. La lesión vascular también es una complicación factible, aunque rara, recordemos la cercanía de la cortical posterior de la tibia con la arteria poplíteica que puede llegar a ser de solo 4mm dependiendo de la flexión o extensión. La enfermedad tromboembólica es otra complicación que se menciona en series de casos, la profilaxis de esta es utilizando heparina de bajo peso molecular cada 12 hrs en el preoperatorio y postoperatorio<sup>4</sup>.

## **PROBLEMA**

El Hospital General “Dr. Miguel Silva”, ofrece a la población de nuestro estado el servicio de Ortopedia y Traumatología, con dos consultas de subespecialidad en cirugía de rodilla. La demanda de consulta por trastornos en la alineación del eje de carga de la rodilla es común. El manejo de la gonartrosis unicompartmental grado III es basado en el uso de dos técnicas quirúrgicas, la Osteotomía Tibial Curviplana Tipo Maquet, y la Osteotomía Tibial Valgizante de Apertura Medial, sin embargo, no existe un análisis que nos indique que el trabajo llevado a cabo con este tipo de pacientes es el que mejor resultados nos brinda.

## **JUSTIFICACION**

La gonartrosis o artrosis de la rodilla es un padecimiento que muy frecuentemente forma parte de la atención médica en el servicio de consulta externa de ortopedia en nuestro hospital. Siendo un padecimiento que ha aumentado su incidencia en nuestra población de la mano del sobrepeso y la obesidad. Las deformidades angulares, y en concreto el genovaro, son causa de gran limitación funcional y deterioro del nivel de vida de nuestra población, además de tener costos económicos muy elevados en lo que respecta a incapacidades, gastos de medicamentos analgésicos y atención de rehabilitación.

Se han descrito como parte del tratamiento quirúrgico innumerables técnicas para el manejo de este tipo de padecimiento, desde la artrodesis hasta la artroplastia, pasando por limpieza artroscópica y las osteotomías, siendo estas el tema que nos ocupa en nuestro trabajo.

En el tratamiento de la enfermedad angular del adulto, la conducta a seguir debe basarse en el estudio biomecánico del problema o orientarse a contrarrestar o corregir el factor causal, siendo este el objetivo de las osteotomías. Estas se llevan a cabo en el hueso responsable de la deformidad angular, ya sea fémur distal o tibia proximal. Las osteotomías proximales de tibia se pueden llevar a cabo en diferentes sitios y formas, buscando la corrección de la deformidad presente, además se debe considerar esencial el sistema que mantendrá la corrección deseada, siendo fijada con grapas, placas y tornillos, o bien con fijadores externos. En nuestro trabajo buscamos comparar y analizar, de manera retrospectiva, los resultados funcionales, clínicos y radiográficos en el uso de dos técnicas quirúrgicas diferentes para el manejo de la gonartrosis unicompartmental grado III asociada a genovaro durante el periodo comprendido entre marzo de 2007 y Diciembre de 2010: la O.T.V.A.M. vs la O.T.C.T.M.

No existiendo antecedentes en nuestro Hospital General “Dr. Miguel Silva” de haberse realizado ningún estudio que analice el tratamiento quirúrgico para el manejo de gonartrosis asociada a genovaro.

## **OBJETIVOS GENERALES**

Determinar, analizar y comparar los resultados funcionales, clínicos y radiográficos en el uso de dos técnicas quirúrgicas diferentes para el manejo de la gonartrosis unicompartimental grado III asociada a genovaro: la O.T.V.A.M. vs la O.T.C.T.M. llevadas a cabo durante el periodo comprendido entre marzo de 2007 y febrero de 2010.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- a) Determinar grado de deformidad en varo de la rodilla en pacientes que fueron sometidos a osteotomía de tibial de alineación.
- b) Determinar grado de corrección angular de la O.T.C.T.M. vs O.T.V.A.M.
- c) Determinar los resultado funcionales de la O.T.C.T.M. vs O.T.V.A.M. utilizando el índice WOMAC de escala funcional previo y posterior al evento quirúrgico.
- d) Determinar la mejoría del dolor, utilizando una escala visual análoga, en pacientes sometidos a la O.T.C.T.M. vs O.T.V.A.M.
- e) Determinar el tiempo de consolidación radiográfica según Montoya en pacientes sometidos a la O.T.C.T.M. vs O.T.V.A.M.
- f) Determinar complicaciones atribuibles a la O.T.C.T.M. vs O.T.V.A.M.

## **HIPOTESIS**

La técnica de la osteotomía tibial valguizante de apertura medial aplicada a pacientes con gonartrosis unicompartimental grado III tiene mejores resultados clínicos y radiológicos que la osteotomía tibial curviplana tipo Maquet.

## **HIPOTESIS NULA**

La técnica de la osteotomía tibial valguizante de apertura medial aplicada a pacientes con gonartrosis unicompartimental grado III no tiene mejores resultados clínicos y radiológicos que la osteotomía tibial curviplana tipo Maquet.

## **METODOLOGIA**

Se revisaron los registros de la consulta externa de Traumatología y Ortopedia, en busca de datos personales y el número de expediente de los pacientes con diagnóstico de gonartrosis unicompartimental asociada a genovaro grado III (según Insall) que cumplieron con los criterios de inclusión. Solicitamos y analizamos el expediente clínico (hoja frontal con diagnóstico, historia clínica, notas médicas, hoja de nota postquirúrgica, hojas de consentimiento informado y hojas de autorización quirúrgica firmadas). Se valoraron los expedientes y los pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión y que aceptaron participar en el presente trabajo y firmaron el consentimiento informado, dividiéndolos en dos grupos, uno por cada técnica quirúrgica. Se llevó a cabo la revisión de las placas radiográficas previas al procedimiento quirúrgico, así como las radiografías de control postoperatorio inmediato, además de placas radiográficas de la semana 6, 12 y 16 postquirúrgicas. Se llevó a cabo medición radiográfica del eje de carga de la extremidad en placas radiográficas preoperatorias así como el cálculo de la corrección valguizante lograda. Realizamos exploración clínica del paciente con énfasis en cadera, rodilla y tobillo de la extremidad afectada. Se valoró la escala funcional de W.O.M.A.C. prequirúrgica y una escala W.O.M.A.C actualizada en la consulta más reciente.; además de llevar a cabo valoración del dolor, utilizando una escala visual análoga, con el fin de determinar dolor pre- y postoperatorio. Y finalmente se determinaron las complicaciones atribuibles a los procedimientos quirúrgicos llevados a cabo. Además de analizar el tiempo de retiro del fijador externo utilizado en la técnica de O.T.C.T.M.

## **DISEÑO EXPERIMENTAL**

Retrospectivo, longitudinal, observacional y exploratorio.

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Pacientes con diagnóstico de gonartrosis unicompartimental grado III asociada a genovaro (según Insall), de sexo indistinto, mayores de 45 años y menores de 65 años, que tuvieran expediente clínico y seguimiento radiográfico completo, y que contaran con formato de consentimiento informado del procedimiento quirúrgico realizado además de firmar hoja de consentimiento informado y aceptaran participar en este trabajo.

## **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Aquellos Pacientes menores de 45 años y mayores de 65 años, quienes tuvieran un diagnóstico de gonartrosis bicompartimental o tricompartmental, que presentaran alteraciones vasculares locales o bien que hallan sido sometidos previamente a cirugía articular o de alineación de rodilla. De igual manera, se excluyo aquellos pacientes con padecimientos reumáticos o inmunológicos y aquellos que no contaran con expediente clínico y radiográfico completo.

## **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

Pacientes que hayan solicitado alta voluntaria de nuestro servicio durante el periodo durante el cual se llevara a cabo este estudio.

## **PROCEDIMIENTOS**

- Osteotomía Tibial Curviplana Tipo Maquet.
- Osteotomía Tibial Valgizante de Apertura Medial.
- Valoración funcional W.O.M.A.C.
- Escala visual análoga del dolor (E.V.A.).

## **UNIDADES DE OBSERVACION**

- Grados angulares: 360°
- Valoración funcional W.O.M.A.C.: 0-96 puntos.
- Escala visual análoga del dolor: 0-10 puntos.

## **VARIABLES DE ESTUDIO**

Demográficas.- Edad, sexo.

Genovaro, eje de carga, corrección valguizante, dolor, limitación funcional.

## **ANALISIS ESTADISTICO**

Los datos se capturaron en Exel y se analizaron mediante el programa SPSS versión 12.0. Se realizo estadística descriptiva, reportándose promedio y desviación estándar. Para comparar entre grupos las variables cuantitativas se utilizaran la prueba T de Student, y para las variables cualitativas la U de Mann Whitney. Para comparar en un mismo grupo antes y después del procedimiento quirúrgico se utilizo la correlación de Wilcoxon. Considerándose como significativo el valor de  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

En un periodo comprendido de Marzo de 2007 a Diciembre de 2010, se analizaron un total de 40 pacientes, los cuales fueron sometidos en nuestro hospital a osteotomía tibial de alineación, se incluyeron en nuestro análisis siempre y cuando cumplieran con los criterios de inclusión de este trabajo. Presentando los siguientes resultados:

Variabes demográficas.- De la totalidad de la muestra (40 pacientes), 21 eran del sexo masculino (52.5%) y 19 del sexo femenino (47.5%).

De estos 40 pacientes, 26 de ellos (65%) fueron sometidos a O.T.C.T.M. y los restantes 14 (35%) fueron sometidos a O.T.V.A.M.

El promedio de edad para la totalidad de la muestra (40 pacientes) fue de 55.2 años, y considerando la edad de los pacientes para cada técnica quirúrgica hallamos que para la O.T.C.T.M. fue de  $55.4 \pm 7.7$  años. Mientras que para la O.T.V.A.M. fue de  $54.8 \pm 5.5$  años.

De manera desglosada, del grupo de la O.T.C.T.M. (26 pacientes): 15 del sexo masculino y 11 del sexo femenino; mientras que del grupo de la O.T.V.A.M. (14 pacientes): 6 eran de sexo masculino y 8 del sexo femenino.

Con respecto a que extremidad pélvica se hallaba afectada, se presentaron 20 casos en rodilla derecha y el mismo número de en rodilla izquierda, correspondiendo al 50% cada uno.

De igual manera el sitio de afectación por cada técnica quirúrgica fue: 14 casos (35%) de lado derecho y 12 casos (30%) de lado izquierdo en la técnica de O.T.C.T.M.; mientras que en la técnica de O.T.V.A.M. fueron 6 casos (15%) en rodilla derecha y 8 casos (20%) en rodilla izquierda. Tabla 1.

**Tabla 1: Variables Demográficas**

	TOTAL	O.T.C.T.M.	O.T.V.A.M.
SEXO.	M:21 /F:19 casos	M 15 /F 11 casos	M:6/F:8 casos
EDAD.	52.2 años	$55.4 \pm 7.7$ años	$54.8 \pm 5.5$ años
SITIO AFECTACION.	D:20/I:20 casos	D:14/I:12 casos	D:6/I:8

VALORACION ANGULAR.- El eje de carga en cada uno de los grupos se mostro como sigue: en el grupo de la O.T.C.T.M. el eje de carga previo a la cirugía fue de  $11.3^\circ \pm 3.6^\circ$  de varo; de igual manera, el eje de carga previo en los pacientes sometidos a O.T.V.A.M. fue de  $8.6^\circ \pm 2.1^\circ$  de varo, siendo estadísticamente significativo ( $p=0.023$ ).

De igual manera, la corrección requerida, es decir, lo necesario para llevar a nuestros pacientes a un genoalگو normal ( $7^\circ$ ) era para la O.T.C.T.M. de  $18.3^\circ \pm 3.6^\circ$ ; mientras que para la O.T.V.A.M. de  $15.7^\circ \pm 2.2^\circ$ . Siendo esto estadísticamente significativo ( $p=0.038$ ).

La corrección angular lograda posterior al procedimiento en el grupo de la O.T.C.T.M. fue de  $14.3^\circ \pm 3.6^\circ$ , y para la O.T.V.A.M. fue de solo  $11.6^\circ \pm 2.7^\circ$ , lo cual no tiene significancia estadística ( $p=0.139$ ).

El resultado postquirúrgico logrado (es decir, el grado de valgo que resulto después de cada cirugía) para la técnica de O.T.C.T.M. fue de  $2.8^\circ$  de genoalگو, contra  $3^\circ$  de genoalگو de la O.T.V.A.M., sin una diferencia estadística significativa ( $p=0.349$ ). Tabla 2.

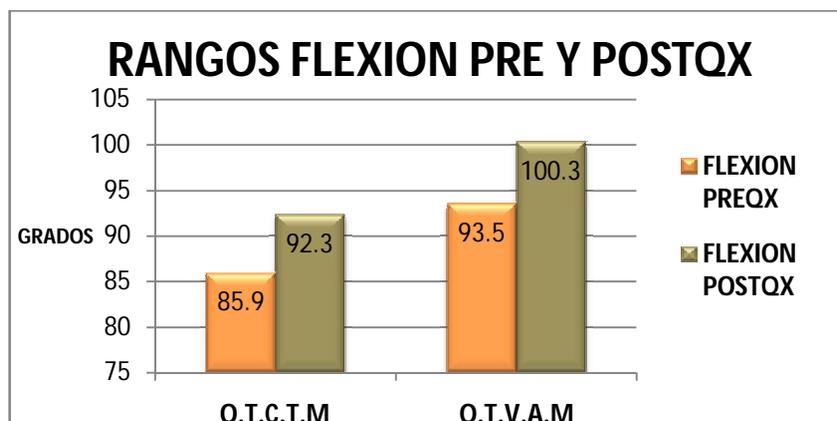
**Tabla 2: Valoración Angular.**

	O.T.C.T.M	O.T.V.A.M	VALOR P
EJE CARGA PREQX.	11.3° genovaro	8.6° genovaro	p=0.023 *
CORRECCION REQUERIDA.	18.3°	15.7°	p=0.038 *
CORRECCION LOGRADA.	14.3°	11.6°	p=0.139
RESULTADO POSTQX.	2.8° genovalgo	3° genovalgo	p=0.349

RANGOS DE FLEXION.- Con respecto a los grados de flexión de la articulación de la rodilla los pacientes del grupo de la O.T.C.T.M. presentaban un rango de movimiento a la flexión previo a la cirugía de  $85.9^{\circ} \pm 11.9^{\circ}$ , con un resultado postquirúrgico de  $92.3^{\circ} \pm 10.8^{\circ}$ . De igual forma, el grupo de la O.T.V.A.M. tenía una flexión prequirúrgica de  $93.5^{\circ} \pm 7.4^{\circ}$ , con un resultado postquirúrgico de  $100.3^{\circ} \pm 7.1^{\circ}$ . Mostrando en ambos casos (pre y postquirúrgico) una diferencia significativa de  $p=0.025$  y  $p=0.017$  respectivamente. Tabla 3, Grafico 1.

**Tabla 3: Rangos de flexión de la rodilla**

	PREQUIRURGICO	POSTQUIRUGICO	MEJORIA
O.T.C.T.M.	85.9 °	92.3°	6.4°
O.T.V.A.M.	93.5°	100.3°	6.8°
VALOR p	p =0.025 *	p=0.017 *	



**Grafico 1. Grados flexión pre y postquirúrgica.**

ESCALA VISUAL ANALOGA.- La evaluación de la EVA se muestra de 6.6 puntos prequirúrgicos y 2.1 puntos postquirúrgicos (semana 16) para el grupo de la O.T.C.T.M., mientras que para la técnica de la O.T.V.A.M. son de 6.2 puntos prequirúrgicos y de 2.1 puntos postquirúrgicos (semana 16), no arrojando significancia estadística en ninguno de los dos grupos estudiados. Tabla 4.

**Tabla 4: EVA prequirúrgico y postquirúrgico.**

	O.T.C.T.M.	O.T.V.A.M.
EVA PREQX.	6.6 puntos	6.2 puntos
EVA POSTQX.	2.1 puntos	2.1 puntos
MEJORIA.	4.5 puntos	4.1 puntos

ESCALA WOMAC.- La evaluación funcional de la escala de WOMAC antes de la cirugía muestra que si existe una diferencia estadísticamente significativa de  $p=0.008$  entre ambos grupos, sin que en el postoperatorio (semana 16) exista significancia estadística con una  $p=0.376$ . Tabla 5.

**Tabla 5: Valoración WOMAC prequirúrgica, postquirúrgica y valor de p.**

	O.T.C.T.M	O.T.V.A.M.	VALOR p
WOMAC PREQUIRURGICO	36 puntos/aceptable	27.2 puntos/bueno	$p=0.008^*$
WOMAC POSTQUIRURGICO	17.1 puntos/bueno	15.5 puntos/bueno	$p=0.376$
MEJORIA	18.8 puntos	11.7 puntos	

CONSOLIDACION.- Esta se valoro a la semana 6, 12 y 16, utilizando la valoración radiológica de Montoya. El análisis estadístico nos arroja que no hay diferencia significativa entre los grupos estudiados. Tabla 6.

**Tabla 6: Grados de consolidación por semanas.**

GRADO CONSOLIDACION	SEMANA 6				SEMANA 12				SEMANA 16			
	1er	2do	3er	4to	1er	2do	3er	4to	1er	2do	3er	4to
O.T.C.T.M	7	18	1	-	-	10	14	1	-	-	21	2
O.T.V.A.M.	6	8	-	-	-	8	5	1	-	1	10	3

RETIRO DE FIJADOR (O.T.C.T.M.)- El tiempo en el cual se llevo a cabo el retiro de fijador externo fue en promedio de 15.3 semanas. Tabla 7.

**Tabla 7: retiro de fijador por semanas**

	SEMANA 6	SEMANA 12	SEMANA 16	SEMANA 18	SEMANA 20
RETIRO DE FIJADOR	1 caso	3 casos	20 casos	1 caso	1 caso

COMPLICACIONES.- Finalmente las complicaciones presentes en este estudio fueron tres (7.5%). En el grupo de la O.T.C.T.M. se presento un caso de infección profunda en la herida quirúrgica así como en el sitio de inserción de los clavos, situación que requirió el retiro del fijador de manera temprana (semana 7), así mismo se presento un caso de lesión completa de nervio ciático poplíteo externo; por otro lado, en grupo de la O.T.V.A.M. se presento un caso de dehiscencia parcial y superficial de la herida quirúrgica que no comprometió al material de osteosíntesis utilizado.

## DISCUSIÓN

Actualmente con los avances de la medicina, la mejora de la calidad de vida y el aumento de la actividad física, se ha observado una elevación en la esperanza de vida de nuestra población, que aunado a la alta incidencia de sobrepeso y obesidad, ha llevado a un aumento en los padecimientos que generan alteraciones en la alineación angular y en la mecánica de la articulación de la rodilla.

Se halla bien documentado que una alteración angular mínima, sumada al sobrepeso, puede desencadenar una serie de efectos biomecánicos y bioquímicos que llevan al paciente a mayores cambios en la alineación de la rodilla, manifestándose primordialmente por dolor, rigidez, inestabilidad, claudicación y limitación de los arcos de movilidad; teniendo esto un enorme costo económico, físico y social que los sistemas de salud, el paciente y sus familias sufren<sup>15</sup>.

El deseo de mejorar la calidad de vida de estos pacientes ha llevado al diseño de innumerables tipos de tratamientos a nivel mundial, tratamientos conservadores y quirúrgicos<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9</sup>. En este trabajo nos propusimos analizar de manera individual las dos técnicas quirúrgicas que más frecuentemente se llevan a cabo en nuestro hospital para tratar la gonartrosis unicompartimental grado III.

Recordemos que este tipo de procedimientos son dirigidos a una parte de la población bien delimitada, aquella que por su edad no es candidata a una artroplastia, siendo ese uno de los objetivos de las osteotomías, el prolongar lo más posible un reemplazo articular.

Así mismo, el lado de afectación de la extremidad pélvica se mostro igual para la extremidad derecha que para la izquierda, 20 casos para cada uno; mostrándose 14 casos derechos y 12 izquierdos en la O.T.C.T.M., mientras que en la O.T.V.A.M. fueron 6 casos derechos y 8 casos izquierdos.

En relación a la valoración angular, el eje de carga previa al procedimiento quirúrgico en el grupo de la O.T.C.T.M. fue de 11.3° de genovaro, logrando correcciones de hasta 14.3°, con resultados postquirúrgicos de 2.8° de genovalgo, siendo esto similar a lo descrito por Blaimont<sup>7</sup> y Maquet<sup>8,53</sup> en sus famosas series, así como en innumerables series alrededor del mundo. Siendo recomendada esta técnica a nivel internacional en las deformidades angulares en varo que no sobrepasen los 15° y con flexión de por lo menos 90°. En este mismo sentido, el grupo de pacientes sometidos a O.T.V.A.M. mostro una deformidad en varo de tan solo 8.6°, obteniendo correcciones menores (11.6°), pero con un mejor resultado en genovalgo de 3°, siendo nuestros resultados semejantes con el trabajo de Werner<sup>56</sup>, reportado en 2009, 51 pacientes, en donde buscaron llevar a sus pacientes a 9° de genovalgo, con resultados de solo 4° de este en el 90% de sus pacientes y perdida a largo plazo de la corrección lograda, sobre todo posterior al retiro de material de osteosíntesis. De igual manera, el trabajo desarrollado en Corea por Jong<sup>57</sup> quien reporta recuperación del valgo de hasta 7.7° en el postquirúrgico, siendo importante mencionar que el grado de afectación en el eje de carga prequirúrgico era menor que en nuestro trabajo, tan solo 1.6° de genovaro en las 37 rodillas sometidas a osteotomía tibial valgizante. Existen, además reportes de modificaciones a esta técnica, en la que suplen el injerto autólogo de cresta iliaca por una cuña de cemento óseo con resultados buenos, situación no llevada a cabo en ninguno de nuestros pacientes.

La ganancia obtenida en los ángulos de flexión de la articulación de la rodilla en el grupo de la O.T.C.T.M. fue de solo 6.4°, mientras que la de la O.T.V.A.M. fue de 6.8°

(teniendo significancia estadística ambos resultados), lo cual, aunque mínimo, puede estar relacionado con la presencia del material de fijación externo en el primer grupo. Sin embargo, y volviendo al trabajo realizado por Jong, la ganancia en los grados de flexión en su trabajo fue de  $8^{\circ} \pm 1.6^{\circ}$ , mostrando que nuestros resultados son similares a los de la literatura internacional.

Con el fin de facilitar una comprensible, fácil y accesible valoración del principal síntoma de la gonartrosis, el dolor, implementamos su interpretación a través de una escala visual análoga (EVA), la cual no arrojó significancia estadística en la comparación de los dos grupos. Mostrándose en el primer grupo de 6.6 y 6.2 en el segundo, teniendo resultados postoperatorios idénticos en ambos, un EVA postoperatorio de 2.1; revelando mejoría clínica importante en nuestros pacientes.

Recordemos que la valoración internacional del índice WOMAC, implica que a mayor score de un paciente mayor es el grado de afectación articular. El uso de la valoración funcional WOMAC en nuestro análisis nos permitió conocer de manera puntual la diferencia significativa ( $p=0.008$ ) que existe entre los grupos en el preoperatorio. Hallando una mejoría de 18.8 puntos en el grupo 1 y de 11.7 puntos en el grupo 2 (sin significancia estadística) en el postoperatorio. Aun y cuando el grupo de la O.T.C.T.M. mostro una puntuación mayor en el preoperatorio, el grupo de la O.T.V.A.M. se mostro clínicamente en mejores condiciones que el grupo 1. Reflejándose esto en la evaluación final de 17.1 puntos para la O.T.C.T.M. y de 15.5 puntos para la O.T.V.A.M., siendo ambos resultados catalogados como “buenos”.

En lo que se refiere a la consolidación ósea lograda, esta se valoro utilizando la clasificación radiográfica de Montoya, la cual clasifica el trazo de fractura o en este caso, de osteotomía, pasando por cuatro grados hasta su desaparición. El análisis estadístico utilizado no revelo diferencia significativa en este rubro en ninguno de los estadios, ni en ninguno de las oportunidades de valoración: 6<sup>a</sup>, 12<sup>a</sup> y 16<sup>a</sup> semana del postoperatorio. Siendo importante mencionar que el grupo de la O.T.C.T.M. se mostro con un grado de consolidación más avanzado en la semana 6, siendo esto igualado en la última valoración, semana 16, por el grupo de la O.T.V.A.M., donde solo uno de los casos se hallaba en 2do. grado de consolidación. En nuestro análisis hallamos el caso de un paciente que no aparece en el cuadro de la valoración radiográfica en el grupo de la O.T.C.T.M., ya que presento infección profunda de la herida quirúrgica y del sitio de inserción de los clavos del fijador externo, motivo por el cual se procedió a retirar el material de osteosíntesis en la 7<sup>a</sup> semana del postoperatorio.

La tasa de complicaciones en nuestro trabajo fue baja (3casos, 7.5%), muy inferior a lo reportado en otras series<sup>55,58</sup>, quienes informaron estas hasta en el 35% de sus pacientes, existiendo un trabajo nacional que estudia este rubro en la osteotomía tibial tipo Maquet, realizado en el I.M.S.S., donde King-Martinez<sup>59</sup> reporta complicaciones en esta técnica de un 53%. Las complicaciones presentes en nuestro trabajo fueron las mencionadas en la bibliografía internacional. Dentro del grupo de la O.T.C.T.M. se presento un caso de infección profunda de la herida quirúrgica así como del sitio de inserción de los clavos, lo cual se manejo de inicio con antibioticoterapia y secundariamente con aseos quirúrgicos de la extremidad, sin lograr mejoría. Esta situación llevo a tomar la decisión del retiro de material de osteosíntesis a la 7<sup>a</sup> semana del postoperatorio, sin que exista más información acerca de este caso en nuestros registros. Por otra parte, se presento un caso en este mismo grupo con lesión de nervio ciático poplíteo externo, siendo corroborada la clínica con valoración por electromiografía que revelo neurotmesis de esta estructura a nivel de cabeza de peroné. En el grupo de la O.T.V.A.M. se presento una dehiscencia parcial de la herida quirúrgica a los 7 días del postoperatorio, sin que hubiera exposición del material

de osteosíntesis, por lo que se maneja con curaciones diarias y cierre por segunda intención.

En lo que respecta al tiempo propio para el retiro del material de fijación externa en el grupo de la O.T.C.T.M. este se presentó de manera tardía, en comparación con los reportes internacionales, en los cuales hablan del retiro del fijador hasta en 8 a 10 semanas, mientras que nuestra muestra se lleva a cabo en un 77% de los casos en la semana 16 (4 meses). Consideramos importante hacer cumplir la indicación del apoyo temprano de la extremidad afectada, ya que este debe ser prácticamente al segundo día del postquirúrgico, con lo cual seguramente se disminuirá el tiempo de utilización de fijador externo y aumentará el grado de consolidación con relación a las semanas de uso.

## CONCLUSIONES

El uso de ambas técnicas quirúrgicas en nuestro hospital no logro correcciones angulares hasta lo considerado normal ( $7^\circ$  de genuvalgo), pero en pacientes de nuestra población, el uso de la O.T.C.T.M. en deformidades angulares de más de  $10^\circ$  de genuvaro es correcto, siempre y cuando los rangos de flexión de la rodilla se hallen por arriba de los  $90^\circ$ . Resultando de la misma manera el uso de la O.T.V.A.M. cuando las angulaciones en genuvaro sean menores de  $10^\circ$  y cuando la flexión de la rodilla no sea menor de  $85^\circ$ .

Ambas técnicas quirúrgicas son adecuadas para la corrección angular en varo de la rodilla, y los resultados obtenidos en este estudio, nos hablan de la correcta aplicación de criterios para la selección de pacientes que se lleva a cabo en nuestro hospital.

La corrección angular lograda en nuestra población con ambas técnicas quirúrgicas otorga a nuestros pacientes una mejora en la función, la rigidez, el dolor y, por consiguiente, en su calidad de vida.

De igual manera establecemos que el implemento en nuestro medio de la escala de evaluación WOMAC y la escala de EVA, es una manera fácil, económica, confiable y reproducible de mantener un control y seguimiento de nuestros pacientes con padecimientos que afecten la alineación articular de la rodilla.

La tasa de complicaciones observada en el presente estudio fue menor, contrario a los resultados nacionales e internacionales. Signo inequívoco de que el trabajo realizado en nuestro servicio es adecuado y de calidad para nuestra población.

El uso de fijador externo en paciente con O.T.C.T.M. debe ser indicativo de apoyo temprano, reduciendo así los tiempos de su uso y favoreciendo la consolidación ósea.

# ANEXOS

HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"  
DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA  
HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Morelia, Mich. \_\_\_\_\_ No. Exp \_\_\_\_\_  
*Día/Mes/Año*

Yo C. \_\_\_\_\_  
*Apellido Paterno                      Apellido Materno                      Nombres*

Como paciente del Hospital General "Dr. Miguel Silva" en Morelia, Mich.

De \_\_\_\_\_ años de edad y sexo \_\_\_\_\_ con domicilio en:

<i>Calle</i>	<i>No. Interior</i>	<i>No. Exterior</i>	
<i>Colonia</i>	<i>Código Postal</i>	<i>Población</i>	<i>Municipio</i>
<i>Estado</i>	<i>No. Telefónico</i>		

Doy mi autorización en forma voluntaria para ser incluido en el estudio llamado: "MANEJO QUIRURGICO DE LA GONARTROSIS UNICOMPARTIMENTAL GRADO III EN EL HOSPITAL GRAL."DR. MIGUEL SILVA". ANALISIS RETROSPECTIVO".

Que se lleva a cabo en el Hospital General "Dr. Miguel Silva". Realizado por el Dr. Carlos Alberto Martínez Huerta, residente de cuarto año del servicio del servicio de Traumatología y Ortopedia. Conservando el derecho de retirarme del estudio si así lo decido.

Se me informo que este estudio será útil para la valoración del padecimiento que presento actualmente, así como el procedimiento quirúrgico al que fui sometido. La evaluación se hará durante mi atención y seguimiento a través de la consulta externa.

Declaro que se me ha informado ampliamente acerca de los riesgos, complicaciones y beneficios, derivados de mi participación en el estudio. Liberando de toda responsabilidad al personal e instituciones participantes en el estudio.

La persona responsable del estudio se ha comprometido a mantener en completa confidencialidad mi identidad y los datos obtenidos de mi persona, e informarme acerca de los resultados en caso de solicitarlo.

\_\_\_\_\_  
Paciente

\_\_\_\_\_  
Testigo

\_\_\_\_\_  
Testigo

Hospital General "Dr. Miguel Silva"  
Departamento de Ortopedia y Traumatología  
Hoja de recolección de datos

No. Paciente: \_\_\_\_\_

No. Expediente: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Mediciones radiográficas

Eje de carga rodilla : Derecha \_\_\_\_\_ Izquierda \_\_\_\_\_

Corrección requerida. Derecha \_\_\_\_\_ Izquierda \_\_\_\_\_

Corrección lograda. Derecha \_\_\_\_\_ Izquierda \_\_\_\_\_

Hallazgos clínicos:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha y Hallazgos Quirúrgicos:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Incidentes:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Notas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Recolecto Datos: \_\_\_\_\_

HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"  
 DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA  
 HOJA DE RECOLECCION DE DATOS  
 PUNTUACION DEL INDICE DE OSTEOARTROSIS  
 WESTERN, ONTARIO Y MACMASTER  
 (WOMAC)

No paciente: \_\_\_\_\_

No Expediente: \_\_\_\_\_

**SECCION A: DOLOR**

¿Cuánto dolor tiene usted...?

	NINGUNO	LEVE	MODERADO	GRAVE	EXTREMO
Caminando sobre una superficie llana					
Subiendo o bajando escaleras					
Por la noche al estar en cama					
Sentado o acostado					
Estando de pie					

**SECCION B: RIGIDEZ**

	NINGUNO	LEVE	MODERADO	GRAVE	EXTREMO
Cuan grave la rigidez al despertar por las mañanas					
Cuan grave es la rigidez durante el día luego de estar sentado, acostado o descansando.					

**SECCION C: FUNCION**

¿Cuál es el grado de dificultad que tiene usted para...?

	NINGUNO	LEVE	MODERADO	GRAVE	EXTREMO
Bajar escaleras					
Subir escaleras					
Levantarse cuando esta sentado					
Permanecer de pie					
Agacharse					
Caminar sobre superficie llana					
Entrar o salir del coche					
Ir de compras					
Ponerse calcetines o las medias					
Levantarse de la cama					
Quitarse los calcetines o las medias					
Acostarse en la cama					
Entrar o salir de la regadera					
Sentarse					
Sentarse y levantarse del baño					
Realizar tareas domesticas pesadas					
Realizar tareas domesticas livianas					

PUNTOS \_\_\_\_\_

RESULTADOS \_\_\_\_\_

### INTERPRETACION RESPUESTAS

		PUNTOS
NINGUNO		0
LEVE		1
MODERADO		2
GRAVE		3
EXTREMO		4

### INTERPRETACION RESULTADOS

MALOS		38 o más puntos
ACEPTABLES		29 - 38 puntos
BUENOS		15 - 28 puntos
EXCELENTES		0 - 14 puntos

RECOLECTO DATOS: \_\_\_\_\_

HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"  
DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA  
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS  
ESCALA VISUAL ANALOGA DEL DOLOR

PACIENTE No \_\_\_\_\_ EXPEDIENTE No \_\_\_\_\_

**MAXIMO DOLOR**

**SIN DOLOR**

RECOLECTO DATOS \_\_\_\_\_

HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"  
 DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA  
 HOJA DE RECOLECCION DE DATOS  
 GRADOS DE CONSOLIDACION SEGÚN MONTOYA

PACIENTE No \_\_\_\_\_ EXPEDIENTE No \_\_\_\_\_

SEMANA		6va	12 va	16va
REACCION PERIOSTICA SIN CALLO				
CALLO CON TRAZO DE OSTEOTOMIA VISIBLE				
CALLO CON TRAZO DE OSTEOTOMIA VISIBLE PARCIAL				
DESAPARICION DE TRAZO DE OSTEOTOMIA				

RECOLECTO DATOS \_\_\_\_\_

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Volkman R: osteotomy for knee joint deformity,Edinburgh med j.
2. Lange F, Thomazeau H: osteotomies du genov. In encyclopedic medico-chirurgicale. Paris editions scientifiques et medicales. Elsevier 1989,p 1
3. Jackson JP: osteotomy for osteoarthritis of the knee. J Bone Joint Surg br. 1958;40:826
4. Jackson JP, Waugh W: Technique and complication of upper tibial osteotomy: a review of 226 operations. J Bone Joint Surg Br. 1974;56:236
5. Debeyre J, Patte D: Place des osteotomies de correction dans le traitement de la gonarthrose, Acta Orthop Belg. 1961; 27:374
6. Coventry MB: Osteotomy of the upper portion of the tibia for degenerative arthritis of the knee: a preliminary report. J Bone Joint Surg Am 47:984. 1965
7. Blaimont P: Th curviplane osteotomy in the treatment of the knee arthrosis. SICOT,11<sup>th</sup> meeting, México, 1969 .
8. Maquet P: valgus osteotomy for osteoarthritis of the knee. Clin Orthop 1976;120:143
9. Ogata K,Whiteside LA: The Efectus of varus stress on the moving rabbit knee joint. Clin Orthop 1977;129,1970.
10. Fernando Quiroz Gutierrez; Anatomía Humana; Editorial Porrúa, Mexico, 1996. Pp 283-292,446-463.
11. Kempson G, Muir H: correlation between stiffnes and the chemical constituents of cartilage on the human femoral head. Bioch Biophys Acta 215:70, 1970.
12. Hunziker EB: Articular cartilage in humans and experimental animals. New York, raven press, 1962, p 183.
13. Paul JP: Bio engineering studies of the forces transmited by joints. Engineering topics, Pargamon press, Oxford, 1964 p 369.
14. Muir IHM: Biochemistry. In freeman MAR,ed. adult articular cartilage, 2<sup>nd</sup> ed. Pitman medical, Tunbridge Wells, England 1979, p 187.
15. Freeman MAR : The pathogenesis of primary osteoarthritis : An hypothesis. In Apley AG, ed : modern trends in Orthopaedics, vol 6, butter worths, London, 1972 p 40
16. Stockwell RA, Maechim G : the chondrocytes. In freeman MAR, ed, adult articular cartilage. 2<sup>nd</sup> ed. adult articular cartilage, 2<sup>nd</sup> ed. Pitman medical, Tunbridge Wells, England 1979, p 113.
17. Freeman MAR, Meachim G : aging and degeneration. In freeman MAR, ed, adult articular cartilage. 2<sup>nd</sup> ed. adult articular cartilage, 2<sup>nd</sup> ed. Pitman medical, Tunbridge Wells, England 1979, p 487.
18. Mckellop HA, Llinas A Effects of the tibial malaligment on the knee an ankle. Orthop Clini north Am 1994; 25:415.

19. Akamatsu Y, Koshino T : changes in osteoecclerosis of the osteoarthritic knee after high tibial osteotomy. Clin Orthop 1997,334: 207.
20. Maquet P. Osteotomy, in Freeman BAR, ed: arthritis of the knee, clinical features and surgical management. Berlin, Springer-Verlag, 1980, p 148.
21. Radin EL, Paul IL, Rose RM: Role en mechanical factors in pathogenesis in primary osteoarthritis. Lancet 1978; 1:519.
22. Cameron HUBotsford DJ, Park YS: prognostic factors in the outcome of supracondylar femoral osteotomy for lateral compartment osteoarthritis of the knee. Can J Surg 1997; 40:114
23. van Saase JL, van Romunde LK: epidemiology of osteoarthritis. Comparison of radiological osteoarthritis in a Dutch population with that in 10 other populations. Ann Rheum Dis 48:271,1989.
24. Myers SL, Brandt KD : synovial inflammation in patients with early osteoarthritis of the knee, J Rheumatol 17: 1662, 1990.
25. Ahlback SS : osteoarthrosis of the knee, a radiographic investigation (thesis). Stockholm, 1968, p 11-15.
26. Insall JN : High tibial osteotomy in the treatment of osteoarthritis of the knee. Surg Annu 1975; 7:347.
27. Dobson C: a study of the quality and effectiveness of the treatment of the knee conditions. Physiotherapy. 81: 217, 1995
28. Hochberg MC, Altman RD : Guidelines for the medical management of osteoarthritis. Part II. Arthritis rheum 38: 1541. 1995.
29. Harrington IJ : Static and dynamic loading patterns in knee joints with deformities. J Bone Joint Surg Am 65:247, 1983.
30. De Tria AJ, Klein KS : An illustrated guide to the knee. New York, Churchill, Livingstone 1992.
31. Hughston JC, Andrews JR, Cross MJ : Clasification of the kneeligament instabilities. Parts I. The medial compartment and cruciate ligaments. J Bone Joint Surg Am 58:159, 1976.
32. Ahlback S: Osteoarthritis of the knee; A Radiographic investigation. Acta Radiol suppl (stockh) 277:7, 1968.
33. Messiah SS, Fowler PJ, Munro T: Anteroposterior radiographs of the osteoarthritic knee. J Bone Joint Surg Br 72:639, 1990.
34. Kovar PA, Allegrante JP, Mackenzie CR, et al: Supervised fitness walking in patients with osteoarthritis of the knee. A randomized controlled trial. Ann Intern Med. 116:529,1992.
35. Rubin RG, Dixon M, Fanisi M: Prescription procedures for knee orthosis and knee ankle foot orthosis. Orthotics Prosthetics 31:15, 1977:
36. Goodman Gilman Alfred: Las Bases Farmacológicas de la Terapeutica. 9ª edición. Ed. Interamericana. Vol. 1. P 661-703.

37. Pelletier JP, Mortel-Pelletier J: The pathophysiology of osteoarthritis and the implication of the use of hyaluronan and hylanans therapeutics agents in viscosupplementation. *J. Rheumatol suppl* 39:19, 1993.
38. Mckenzie LS, Horsburgh BA: Osteoarthrosis: Uncertain rationale for antiinflammatory drug therapy. *Lancet* 1:908, 1976.
39. Brandt KD: Effects of salicylates and other nonsteroidal antiinflammatory drugs on articular cartilage. *Am J Med* 77:65, 1984.
40. Bert JM: Arthorscopic treatment of degenerative arthritis of the knee. In Scott WN: *The knee*, vol. 1. St. Louis, MO, Mosby, 1994, pp 583-596.
41. Charnley JC: Positive pressure in arthodesis of the knee joint. *Bone Joint Surg Br* 30:478,1948.
42. John N. Insall, MD,; W. Norman Scott, MD. Insall & Scott RODILLA. Volumen II. 3ª ed.Ed. Marban. 2004. pp 1516-1550.
43. S. Terry Canale, M.D.; Campbell, Cirugía Ortopédica; Decima edición. Elsevier, 2004, Vol. 1. p 916-930.
44. Leonardo Zamudio V., Alfredo Ortiz Flores; Brevario de Zamudio, Ortopedia y Traumatología. Cuarta edición. Mendez Editores. 2005.
45. E.Caceres, A. Fernandez. Manual SECOT de Cirugía Ortopédica y Traumatología. España: Editorial Medica Panamericana, 2004.
46. A.I.Kapandji; Fisiología Articular; Quinta edición. Panamericana, 2001, Vol. 2. pp 74-157.
47. Jorge Muñoz Gutierrez; Atlas de Mediciones Radiográficas en Traumatología y Ortopedia. Primera edición. Mc Graw-Hill Interamerica, 1999, pp 225-260.
48. Arthur C. Guyton, MD.; John E. Hall, Ph.D.; Tratado de Fisiología Médica. McGraw-Hill. Interamericana. Novena Edicion. 1996. P 1165-1169
49. Bellamy N: Pain assessment in osteoarthritis: Experience with the WOMAC osteoarthritis index. *Semin Arthritis Rheum* 18:14,1989.
50. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, et al: Validation study of WOMAC: A health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol* 15:1833,1988.
51. Bellamy N, Goldsmith CH, Buchanan WW, et al: Prior score availability: Observations using the WOMAC osteoarthritis index (letter). *Br J Rheumatol* 30:150,1991.
52. Bellamy N, Kean WF, Buchanan WW, et al: Double blind randomized controlled trial of sodium meclofenamate (Meclomen) and diclofenac sodium (Voltaren): Post validation reapplication of the WOMAC Osteoarthritis index. *J Rheumatol* 19:153,1992.
53. Maquet P: the treatment of choise in osteoarthritis of the knee. *Clinic orthop* 1985; 192-208.
54. Kharrazi, D: High tibial osteotomy for the treatment of unicompartmental arthritis of the knee. *Curr Opin Orthop*. 2000;11 (1):26-34

55. Hsu Rw. Rhe study of Maquet dome high tibial osteotomy. Clin Orthop Retal Res 1989; Jan:280-285.
56. Warner et all, Opening Wedge high tibial osteotomy with a locked low profile plate. J Bone J Surg Am. 2009;91:2581-2588.
57. Jong Supshim, High tibial open wedge osteotomy below the tibial tubercle. Knee Surg. 2011.42: 987-995.
58. Kadambande Ss, A review of wound healing following Maquet Osteotomy.Knee. 2004;11 (6): 463-467.
59. King-Martinez, Complicaciones en pacientes con osteotomía de tibia alta en domo por genovaro. Rev Med. Inst Mex Seguro Soc. 2007; 45(2): 111-116.