



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES  
DEL ESTADO

“UTILIDAD DE LA MEDICIÓN DEL ÁNGULO DE LA ARTICULACIÓN  
TIBIOASTRAGALINA PARA DETERMINAR LA ALINEACIÓN DEL COMPONENTE  
TIBIAL Y SU PROBABLE FACTOR PREDICTIVO DE INESTABILIDAD EN LA  
ARTROPLASTÍA TOTAL DE RODILLA EN PACIENTES SOMETIDOS A  
ARTROPLASTÍA TOTAL DE RODILLA DEL HOSPITAL REGIONAL LICENCIADO  
ADOLFO LÓPEZ MATEOS DEL ISSSTE”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:  
DR. FERNANDO ROSALES HUERTA

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD:  
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

ASESOR:  
DR. MIGUEL ALEJANDRO BELLACETIN GONZÁLEZ

No. REGISTRO DE PROTOCOLO  
560.2020

CIUDAD DE MÉXICO, 2022





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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. ANDRÉS DAMIÁN NAVA CARRILLO  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

---

DRA. ESTHER GUADALUPE GUEVARA SANGINÉS  
JEFE DE ENSEÑANZA MÉDICA

---

DRA. MARTHA EUNICE RODRIGUEZ ARELLANO  
JEFE DE INVESTIGACIÓN

---

DRA. DIANA XÓCHITL CRUZ SÁNCHEZ  
PROFESOR TITULAR

---

DR. MIGUEL ALEJANDRO BELLACETÍN GONZÁLEZ  
ASESOR DE TESIS

## Resumen

**Introducción:** La estabilidad articular se define como la capacidad de una articulación de mantener una apropiada posición funcional a través de todo el rango de movilidad. La gonartrosis es una enfermedad discapacitante y dolorosa la cual requiere como tratamiento definitivo la prótesis total articular. La tercera complicación más frecuente la artroplastia total de rodilla es la inestabilidad articular, su medición se realiza mediante distintos métodos y la angulación de la articulación tibioastragalina podría ser un buen predictor para inestabilidad articular.

**Objetivos:** Evaluar la angulación tibioastragalina en los pacientes post operados de artroplastia total de rodilla para la predicción de inestabilidad articular.

**Material y métodos:** Estudio observacional descriptivo realizado en el Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos en la Ciudad de México en todo paciente >18 años con diagnóstico de gonartrosis y que hayan sido operados de artroplastia total de rodilla en el periodo comprendido de marzo 2019 a diciembre 2021.

**Resultados:** Se evaluaron un total de 177 pacientes post operados de artroplastia total de rodilla, el 54.2% tuvo gonartrosis de rodilla derecha y 45.8% izquierda, la media de edad fue de  $67.9 \pm 8.07$  años y el 72.3% del sexo femenino. La media de angulación de la articulación tibioastragalina fue de  $90.1 \pm 2.28$ , teniendo una menor desviación en los pacientes <50 años  $91 \pm 1.7$  vs  $90.1 \pm 2.3$ . Se observó menor distribución de los datos de la angulación en los pacientes con obesidad morbida con respecto a los normales.

**Conclusiones:** Este estudio nos da el panorama de la angulación de la articulación tibioastragalina y es un precedente descriptivo para continuar con dicha investigación y corroborar la hipótesis de ser un buen predictor para la inestabilidad en aquellos paciente post operados de artroplastia total de rodilla.

## Agradecimientos

Quiero dar agradecimiento a mi hospital sede, El Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos, dirigido por el Dr. Valentín Herrera Alarcón y a la Dra. Diana Xóchitl Cruz Sánchez, jefa del Servicio de Ortopedia y Traumatología, por permitirme el desarrollar mis habilidades clínicas y prácticas como médico especialista en Traumatología y Ortopedia; al Dr. Miguel Alejandro Bellacetín González por el apoyo brindado en cada una de las situaciones tanto personales como del servicio y hacer sentir de mi trabajo un hogar. Gracias a todos los doctores adscritos del servicio, quienes se preocuparon siempre por motivarnos al desarrollo de nuestras cualidades tanto humanas, como de actualización médica continua, trabajando siempre como un gran equipo.

El trabajo de esta tesis no se pudo haber realizado sin mis amigos y compañeros de residencia, como Antonio Ortega, a quien le reconozco su gran labor y compañerismo por cada minuto invertido en la residencia. Así como el apoyo de mi asesor de tesis quien siempre me estuvo apoyando en cada paso con buena orientación y apoyo personal y académico, necesario en estos cuatro años, gracias Dr. Miguel Alejandro Bellacetín González.

## Dedicatoria

Quiero dedicar no sólo este trabajo, sino cada éxito y meta lograda en mi vida, principalmente a mi mamá Gloria Huerta Álvarez y a mi papá Heladio Rosales Hernández, por apoyarme en la realización de cada una de estas, por cada noche de desvelo y cada momento de cansancio, siempre velando por mi bienestar y forjarme como la persona que soy en la actualidad. A mi abuelita Gloria Álvarez Campos quien desde el cielo siempre me está cuidando y guiando en cada paso que doy.

A mis Hermanos Jonathan y Karla, por estar siempre conmigo y por creer en mí, sobre todo a mi hermana Fernanda, gracias a ella comprendí lo que representa el amor al prójimo, lo que me permitió encontrar el lado más humanista de mi persona, a siempre dar el máximo de mi potencial, a nunca rendirme y a siempre sonreír a las adversidades, disfrutar cada momento de la vida y a ver el lado positivo de las cosas.

# Índice

<b>Resumen</b> .....	<b>4</b>
<b>Agradecimientos</b> .....	<b>5</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>6</b>
<b>Índice</b> .....	<b>7</b>
<b>Marco teórico</b> .....	<b>9</b>
<i>Definición</i> .....	9
<i>Artroplastía total de rodilla (ATR)</i> .....	11
<b>Planteamiento del problema</b> .....	<b>14</b>
<b>Pregunta de investigación</b> .....	<b>14</b>
<b>Justificación</b> .....	<b>14</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>15</b>
<i>Objetivo General</i> .....	15
<i>Objetivo Específicos</i> .....	15
<b>Material y Métodos</b> .....	<b>16</b>
<i>Diseño</i> .....	16
<i>Universo de estudio</i> .....	16
<i>Muestreo y tamaño de muestra</i> .....	16
<i>Criterios de Selección</i> .....	16
Criterios de Inclusión.....	16
Criterios de Exclusión .....	16
Operacionalización de las Variables .....	16
<i>Plan de análisis estadístico</i> .....	17
<b>Recursos</b> .....	<b>17</b>
<i>Recursos humanos</i> .....	17



<i>Recursos Materiales</i> .....	17
<i>Recursos Financieros</i> .....	17
<b>Resultados</b> .....	<b>18</b>
<b>Discusión</b> .....	<b>26</b>
<b>Conclusión</b> .....	<b>29</b>
<b>Limitaciones del estudio</b> .....	<b>30</b>
<b>Referencias bibliográficas</b> .....	<b>31</b>

## Marco teórico

### **Definición**

El sistema musculoesquelético tiene como principal función el de mantener el movimiento, esto se logra mediante la estabilidad entre varias articulaciones. La estabilidad articular se define como la habilidad de la articulación de mantener una posición articular apropiada a través de rangos de movimiento. (Burstein & Wright, 1994)

Se dice que una articulación es estable cuando mantiene el movimiento, el roce con las estructuras sucedaneas y mantiene un adecuado rango de movimiento sin dolor. En este tipo de articulaciones sanas y estables, el realizar movimientos y cambios de posición no generan ningún desbalance en la estabilidad.

EL movimiento de la articulación de la rodilla es un fenómeno complejo el cual conlleva la estabilidad de dicha estructura, dicha estabilidad está dada por una combinación de estabilizadores primarios y secundarios, cada uno de ellos juega un papel para la estabilidad y el movimiento en determinado plano. (Grood, 1994)

La estabilidad de dicha articulación se mantiene por los cóndilos y meniscos con estructuras pasivas que la soportan. Dentro de ellos se encuentran 4 ligamentos mayores: Ligamento cruzado anterior (ACL), el ligamento cruzado posterior (PCL), ligamento colateral medial (MCL) y el ligamento colateral externo (ECL). (fig1)

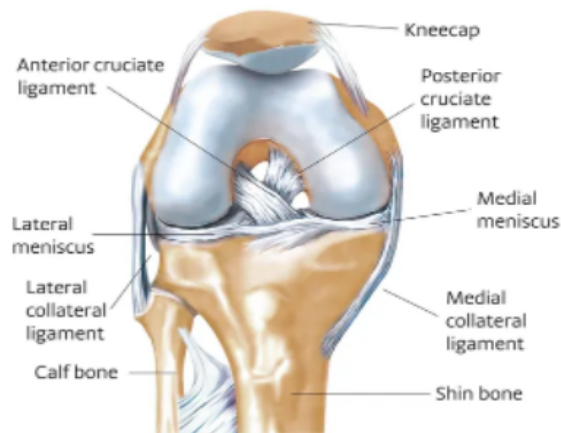


Figura 1 Anatomía de la rodilla

Como segundo mecanismo, se encuentran los componentes de la cápsula posteromedial y posterolateral al igual que el tracto iliotibial. La estabilidad secundaria dinámica se da gracias a la musculatura.

EL MLC proporciona resistencia a las fuerzas valguizantes durante todo el rango de movimiento (RM) de la rodilla. El ELC es un estabilizador lateral de la rodilla pasivo a las fuerzas valguizantes y a diferencia del MLC está tenso en extensión y relajado cuando la flexión de la rodilla es mayor de 30°. De acuerdo a la orientación de las fibras musculares se pueden diferenciar estabilizadores, aquellos estabilizadores pasivo mediolaterales (resistencia a las fuerzas vaguizantes) o anteroposteriores (dan resistencia a la hiperextensión).

Los ACL y PCL proporcionan estabilidad anteroposterior en los movimientos de flexoextensión evitando así una traslación anterior y posterior de la tibia con respecto al fémur. Aquellos que dan estabilidad de forma activa a la articulación incluyen los músculos extensores, los cuales son cuatro compuestos por el cuádriceps femoral y siete flexores, el bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso, sartorio, gracilis, poplíteo y gastrocnemius. Por último la banda iliotibial-. (Zlotnicki, Naendrup, Ferrer, & Debski, 2016)

## ***Artroplastía total de rodilla (ATR)***

LA artroplastía total de rodilla es un tratamiento efectivo para enfermedades que afectan la rodilla como la osteoartritis. La ATR da buenos resultados permitiendo al individuo retornar a sus actividades diarias. Sin embargo el 20% de los pacientes que han tenido una ATR permanece insatisfecho. Se ha evaluado las causas de dicha insatisfacción, de acuerdo a Bonnin y cols. en un estudio multicéntrico, el 62% de los pacientes refirió no presentr dolor a la marcha ,mientras que el 35% refirió algún grado de dolor al subir o bajar escaleras, 40% refirió dolor al correr. (Bonnin et al., 2010; Noble, Conditt, Cook, & Mathis, 2006)

De acuerdo a la técnica empleara, el tipo de implante y la edad, entre otros, son factores que pueden influir en los desenlaces, dentro de ellos la inestabilidad. De acuerdo al modelo de las prótesis se ha observado una mayor deformidad e inestabilidad de la rodilla. Los implantes constreñidas son los que han demostrado tasas mas bajas de este tipo de complicaciones. (van Loon, Pluk, Malefijt, De Kock, & Veth, 2001)

De acuerdo a Sharkey y cols, existen ciertos factores que pueden condicionar el resultado de la ATR, dentro de estos el más común el desgaste del polietileno en 25%, aflojamiento aséptico en 24.1%, y como tercer lugas la inestabilidad con 21.2%, seguida por la infección (17.5%), artrofibrosis, entre otros. (Sharkey, Hozack, Rothman, Shastri, & Jacoby, 2002)

La ATR ha ido y seguira yendo en incremento, datos recientes muestran que para el 2030, Estados unidos incrementara esta cirugía en un 673% a 3.48 millones de procedimientos por año esto debido a el incremento en la edad y la osteoartritis. En el estudio mas grande conocido como OK national Joint Registry (NJR), se reporta que dentro de las revisiones realizadas hasta el momento siendo 65, 377 ATR se reporta que el 17.4% de ellos presenta algún grado de inestabilidad. (Ben-Shlomo et al., 2020; Kurtz, Ong, Lau, Mowat, & Halpern, 2007)

La inestabilidad se define como un desplazamiento anormal de la protesis dando como resultado la falla. Existen diferentes tipos de inestabilidad, dentro de los más comunes : (Vince, Abdeen, & Sugimori, 2006)

Varus Valgum revcurvatum

Anterior / posterior

Estabilidad a la flexión

## Inestabilidad gruesa

Durante la evaluación clínica se debe de considerar las causas más comunes de inestabilidad. Los factores de riesgo más comunes son: (Al-Jabri, Brivio, Maffulli, & Barrett, 2021)

### Factores específicos del paciente

Caídas, historia de enfermedades del tejido conectivo o neuromuscular.

### Factores relacionados con el implante

Tipo de implante y diseño, pérdida de hueso, osteólisis, pérdida del implante

### Factores específicos de la técnica

Alineación del implante, malrotación, falla en el ligamento , inadecuada resección de hueso , falla al balance coronal de la rodilla.

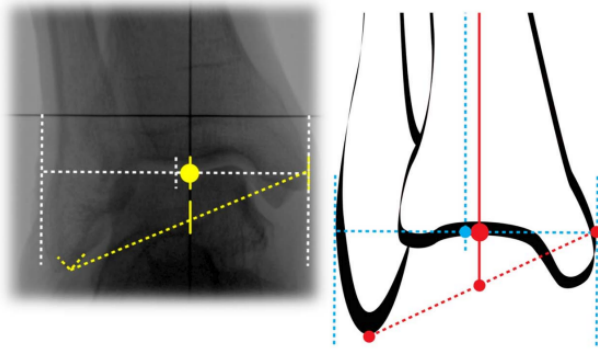
## Antecedentes

La atroplastia total de rodilla requiere un balance uniforme para evitar complicaciones, dentro de ellas se encuentran las prevenibles y las propias del individuo. Parte de la actual discusión se centra en buscar el eje óptimo individualizado, ya que carecemos de un modelo matemático predictivo sobre la alineación postoperatoria más adecuada para cada caso.

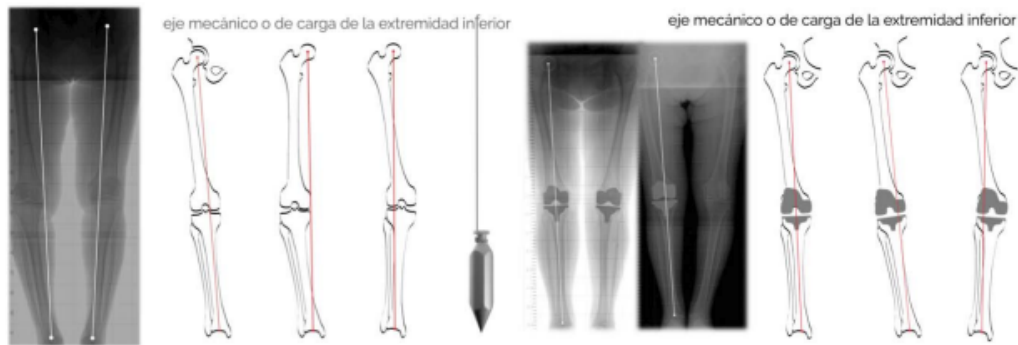
Existen distintos ángulos y técnicas para una evaluación y prevención de complicaciones en la ATR. Para conocer la alineación y preveer desenlaces se debe realizar una evaluación radiográfica previa y posterior a la ATR. Existe heterogeneidad entre las medidas previas y posteriores a la ATR, no existe consenso.

Dentro de las mediciones del plano coronal se debe de tomar en cuenta las articulación tibioastragalina, que no es equidistante a los maléolos (es unos milímetros más medial) y se localiza bien con la proyección hasta la interlínea del punto medio de una línea recta entre la punta del maléolo lateral y la cortical más prominente del medial.

centro de la articulación tibio-astragalina



El eje mecánico o de carga de la extremidad inferior se dibuja con una línea recta desde el centro de la cabeza femoral hasta el centro de la articulación tibioastragalina. Su paso por la rodilla indicará la existencia de normoeje, varo o valgo, tanto en la extremidad no intervenida, como en la extremidad protetizada.



La desviación respecto al eje mecánico es la distancia en milímetros de la perpendicular entre el eje mecánico y el centro de la neo articulación.

La medición de la articulación tibio-astragalina es un componente tibial que nos puede ayudar a predecir la inestabilidad en la ATR.

No existe evidencia con respecto a la evaluación de la articulación tibioastragalina.

## Planteamiento del problema

La Artroplastia total de rodilla ha ido en incremento en los últimos años, esto debido a la longevidad de los individuos y su supervivencia, incrementando los casos de osteoartritis y requiriendo una mayor tasa de ATR para una mejor calidad de vida. Una de las complicaciones mas frecuentes dentro de la ATR es la inestabilidad, siendo del 17 al 20% de acuerdo a diversos autores. La evaluación de las estructuras que componen la alineación tibial puede ser un predictor para la inestabilidad de rodilla. No existe suficiente evidencia con respecto a la medición del ángulo de a articulación tibio-astragalina por lo cual nos surge la siguiente pregunta de investigación.

## Pregunta de investigación

¿La medición de la articulación tibioastragalina será un buen predictor para la inestabilidad de la artroplastia total de rodilla?

## Justificación

La medición del ángulo de la articulación tibio astragalina podra ser de utilidad para evitar inestabilidad o conocer aquellos pacientes que requieran mayor seguimiento o algún tratamiento especifico para disminuir la inestabilidad y reducir las comorbilidades de los pacientes, incrementando o mejorando la funcionalidad y así la calidad de vida.

## Objetivos

### ***Objetivo General***

Evaluar la angulación de la articulación tibioastragalina en los pacientes pos operados de artroplastia total de rodilla del HRLALM

### ***Objetivo Específicos***

1. Conocer si es de utilidad la medición post quirurgica del ángulo de la articulación tibioastragalina como probable predictor de inestabilidad en la artroplastia Total de Rodilla del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos del ISSSTE
2. Determinar si influye el ángulo de la articulación tibioastragalina para aflojamiento templano del componente tibial en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos del ISSSTE



## Material y Métodos

### ***Diseño***

Observacional transversal

### ***Universo de estudio***

Pacientes post operados de artroplastia total de rodilla del HRLALM en el periodo comprendido 1ero Marzo 2019 a 31 de diciembre del 2021.

### ***Muestreo y tamaño de muestra***

No aleatorio a conveniencia

Se tomarán todos los expedientes de pacientes con artroplastia total de rodilla del periodo 1ero Marzo 2019 a 31 diciembre 2021.

### ***Criterios de Selección***

#### Criterios de Inclusión

Pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla

Pacientes mayores de 18 años

Pacientes con comorbilidades crónico degenerativas estables

Pacientes derechohabientes del HRLALM

Pacientes que cuenten con estudios radiográficos.

#### Criterios de Exclusión

Pacientes con expediente incompleto

Pacientes que fallecieran en el procedimiento

Pacientes sin radiografías

Pacientes con prótesis previas

#### Operacionalización de las Variables

Se evaluarán factores como

Sexo: Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas 1.

Se evaluará dentro del expediente clínico como Hombre= 1 y mujer = 0.

Edad = Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales. Determinado en el expediente. Se evaluará en años cumplidos.

Ángulo tibioastragalino: se determinara de acuerdo a lo establecido en la tesis. Se medira en grados.

### ***Plan de análisis estadístico***

Las variables cuantitativas se evaluó la normalidad con la prueba de Kolgomorov Smirnov, en caso de presentar una distribución como la normal se presentan como media y desviación estándar, de lo contrario se presentan como mediana y rangos. Las variables cualitativas se presentan como n y porcentaje n(%).

Los datos serán recolectados en una hoja de Excel y serán procesados en el programa SPSS versión 20 para mac.

### **Recursos**

#### ***Recursos humanos***

Tesista

Profeso titular adscrito

#### ***Recursos Materiales***

Lápiz

Goniómetro

Computadora

Microsoft office

#### ***Recursos Financieron***

Propios del investigador

## Resultados

Se evaluaron un total de 177 pacientes que fueron sometidos a artroplastía total de rodilla debida a Gonartrosis en el periodo de 1ero de marzo del 2019 al 31 de diciembre del 2021 . El 54.2% de los casos fue una gonartrosis derecha y el 45.8% izquierda. La media de edad fue de  $67.9 \pm 8.07$  años y el 72.3% de los pacientes fueron del sexo femenino. La media de la angulación tibioastragalina fue de  $90.1 \pm 2.28$  (Tabla 1)

**Tabla 1. Características sociodemográficas de la muestra**

Variable	Todos (n=177)
Edad (años)	$67.9 \pm 8.07$
<b>Sexo</b>	
Femenino	128 (72.3)
<b>Peso</b>	71 (67-81)
<b>Talla</b>	1.67 (1.65-1.72)
<b>IMC (kg/m2)</b>	26.0 (24.6-28.3)
Normal	49 (28)
Sobrepeso	104 (59.4)
Obesidad leve	20 (11.4)
Obesidad moderada	2 (1.1)
<b>Gonartrosis derecha</b>	96 (54.2)
<b>Gonartrosis Izquierda</b>	81 (45.8)
<b>ATR derecha</b>	96 (54.2)
<b>ATR izquierda</b>	81 (45.8)
<b>Angulo de la articulación tibio/astragalina</b>	$90.1 \pm 2.28$
Angulación normal 90° a 93°	91 (51.4)
<b>ATR artroplastía total de Rodilla, IMC índice de Masa Corporal</b>	

En la figura 1 se muestra la distribución del género en la muestra.

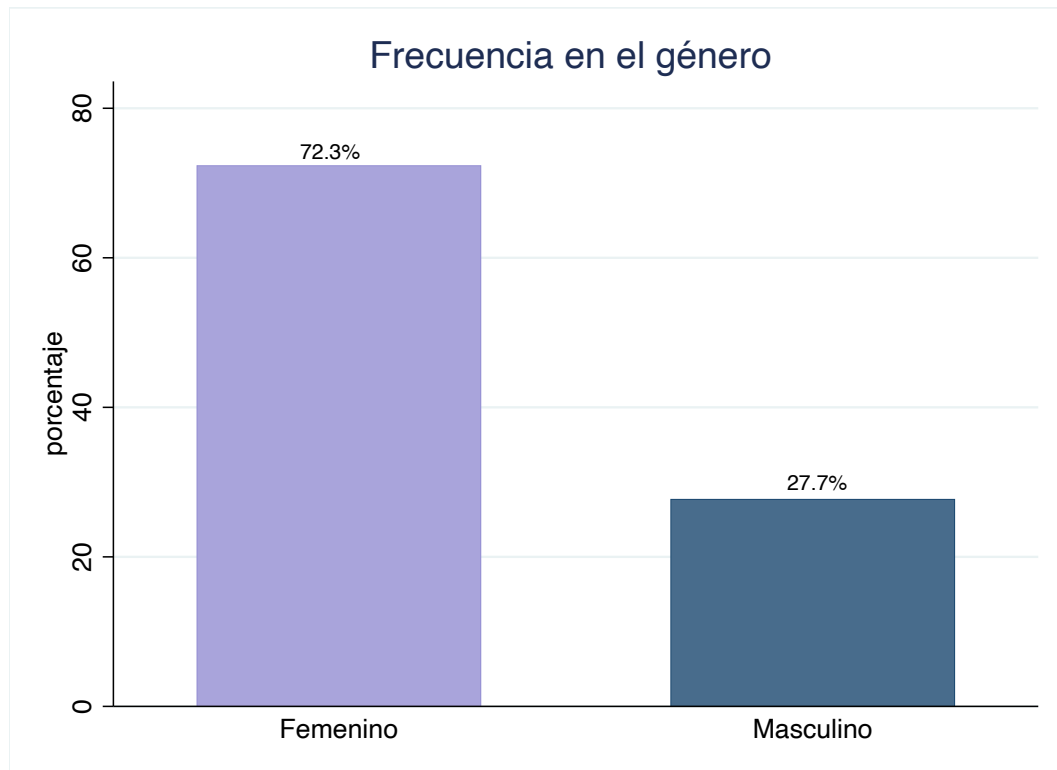


Figura 2 Distribución de acuerdo al género

En la figura 2 se muestra el lado predominante de gonartrosis

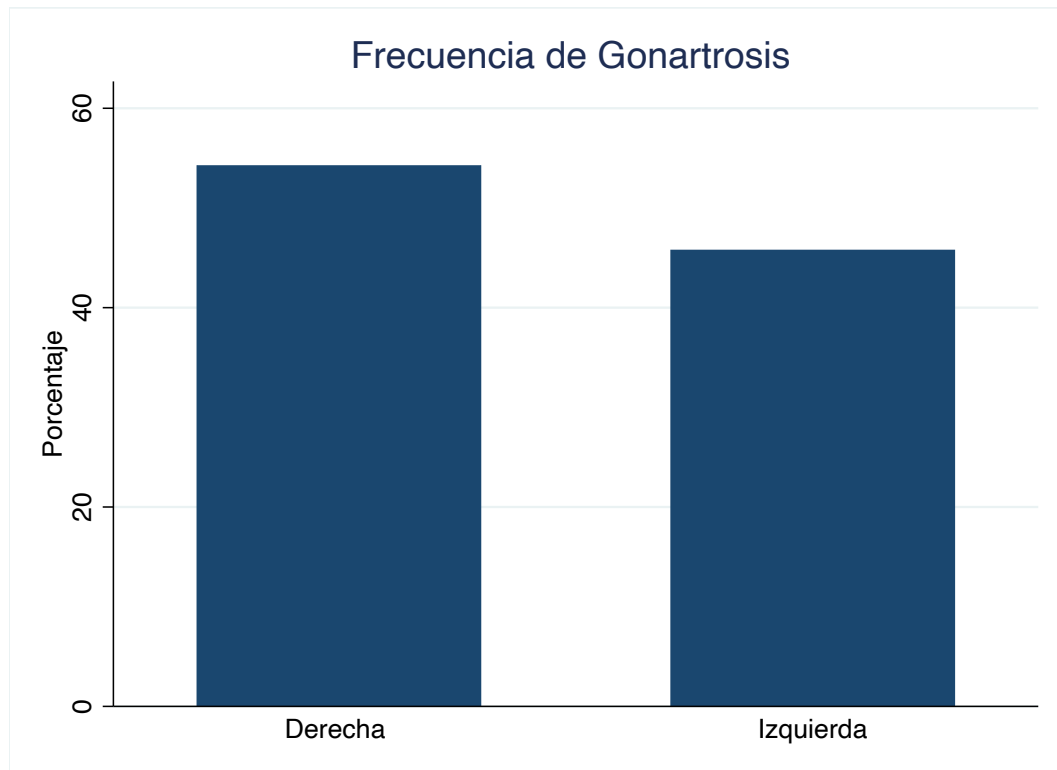


Figura 3 Diagnóstico de los pacientes

La siguiente imagen representa un gráfico de caja y bigotes en la cual se representa la totalidad de la muestra y sus medidas de dispersión.

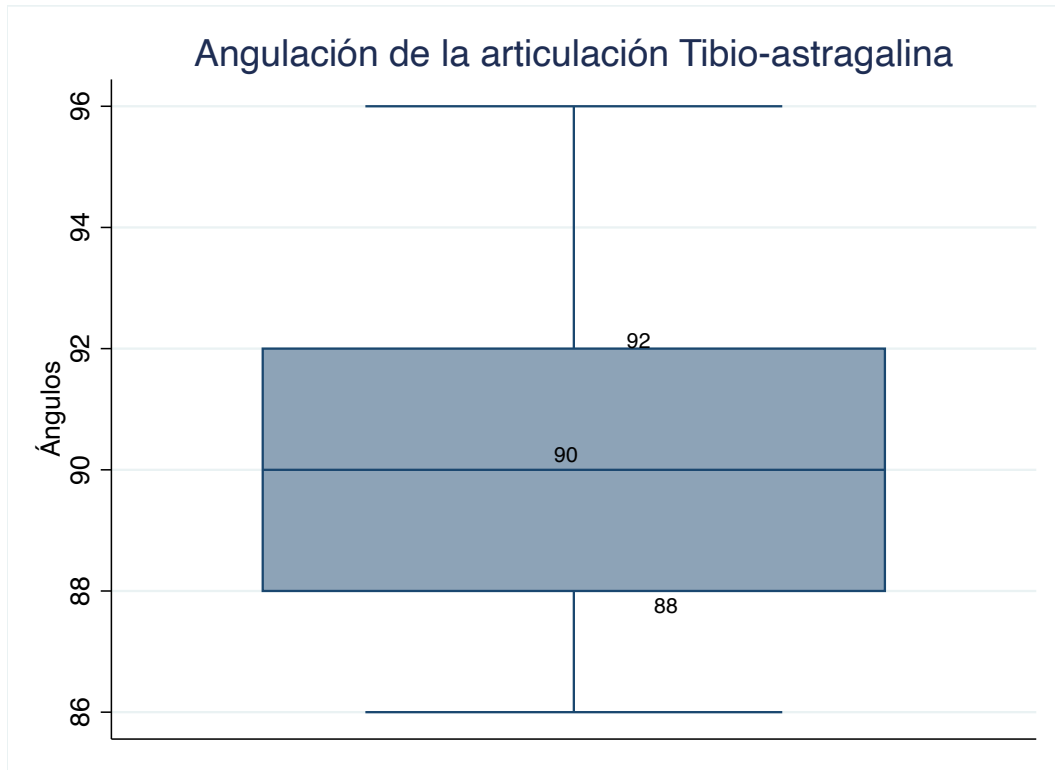


Figura 4 Medias de dispersión de la angulación

En la tabla 2 se representa la frecuencia de cirugías realizada de acuerdo a cada cirujano. Siendo el Dr. Quiñones el que tiene mayor frecuencia de cirugías (22%),

**Tabla 2. Frecuencia de cirugías realizadas por cada medico tratante**

Variable	Todos (n=177)
1	34 (19.2)
2	13 (7.3)
3	23 (12.9)
4	32 (18.0)
5	3 (1.7)
6	3 (1.7)
7	39 (22.0)
8	30 (16.9)

**1 DR. BELLACETIN GONZALEZ, 2 DR. JIMENEZ AQUINO, 3 DRA. JIMENEZ SAN ROMAN, 4 DR. CHAVEZ HINOJOSA, 5 DR. RODRIGUEZ SKEWES, 6 DR. CRUZ GUILLEN, 7 DR. QUIÑONES DIAZ TERAN, 8 DR. ALVARADO SORIANO**

En la siguiente tabla se muestra la angulación promedio por género, así como el porcentaje de pacientes que de acuerdo al genero representaron una angulación normal.

**Tabla 3. Angulación de acuerdo al género**

Variable	Femenino (n=128)	Masculino (n=49)	p
<b>Ángulación normal 90°-93°</b>	64 (70.3)	27 (29.7)	0.543
<b>Ángulo de la articulación tibiaastragalino</b>	90.16 ± 2.4	90 ± 1.7	0.621

La siguiente imagen representa una gráfica de caja y bigotes el cual es complemento de la tabla 3.

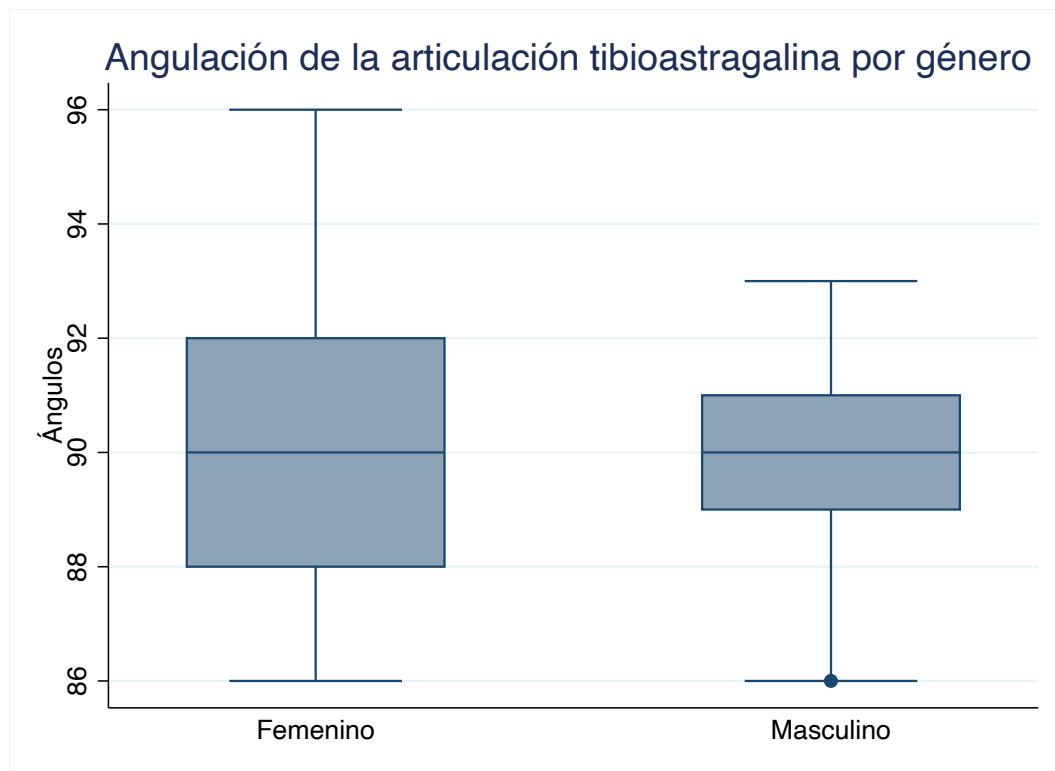


Figura 5 Medidas de tendencia central por género

En la tabla 4 se evalua la angulación de la articulación tibiaastragalina estratificado por edad sin existir diferencias entre grupos.

Tabla 4. Evaluación de la angulación de la articulación tibioastragalina

Variable	Todos (n=177)	<50 años	50 a 60 años	61 a 69 años	>70	p
Ángulo de la articulación tibioastragalina	90.1 ± 2.28	91 ± 1.7	90.2 ± 2.5	90 ± 2.1	90.1 ± 2.3	0.657

Prueba de hipótesis empleada fue análisis de Varianza de una vía.

LA siguiente imagen representa las medidas de tendencia central en gráfico de caja y bigotes estratificado por edades.

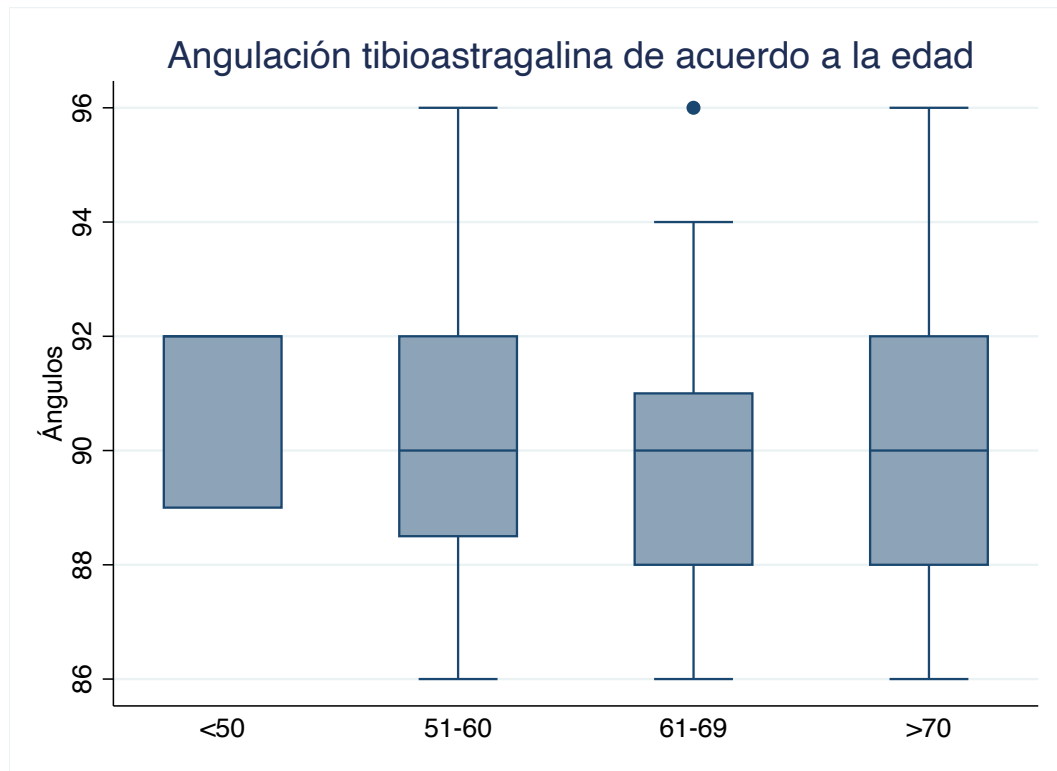


Figura 6 angulación tibioastragalina por categorías de edad

En la tabla 5 se evalúa la media de la angulación tibioastragalina de acuerdo a el medico tratante.

Tabla 5. Media de Ángulo de la articulación tibioastragalina por medico tratante

Variable	Todos (n=177)
1	90.2 ± 2.3
2	90 ± 2.1
3	89.3 ± 2.2
4	89.9 ± 2.2



5	91.3 ± 2.0
6	91.3 ± 4.1
7	90.2 ± 2.2
8	90.5 ± 2.3

**p=0.927, sin ser estadísticamente significativo**

En la siguiente figura, se representa en cajas y bigotes la angulación de la articulación tibioastragalina de acuerdo a el medico tratante. Siendo complemento de la tabla 5.

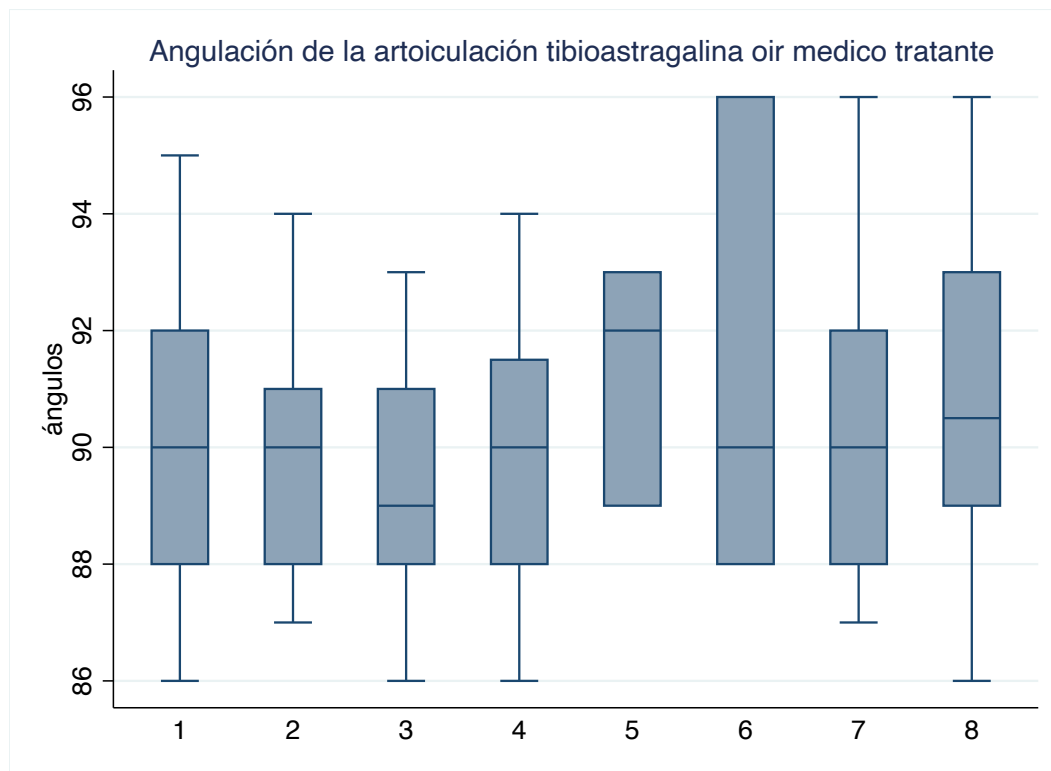


Figura 7 angulación de acuerdo al medico tratante

En la siguiente imagen se evalúa mas medidas de tendencia central de acuerdo al IMC, se puede observar que aquellos con obesidad morbida tuvieron una menor dispersión de los datos, mientras que aquellos con un IMC normal, su dispersión fue mucho mayor.

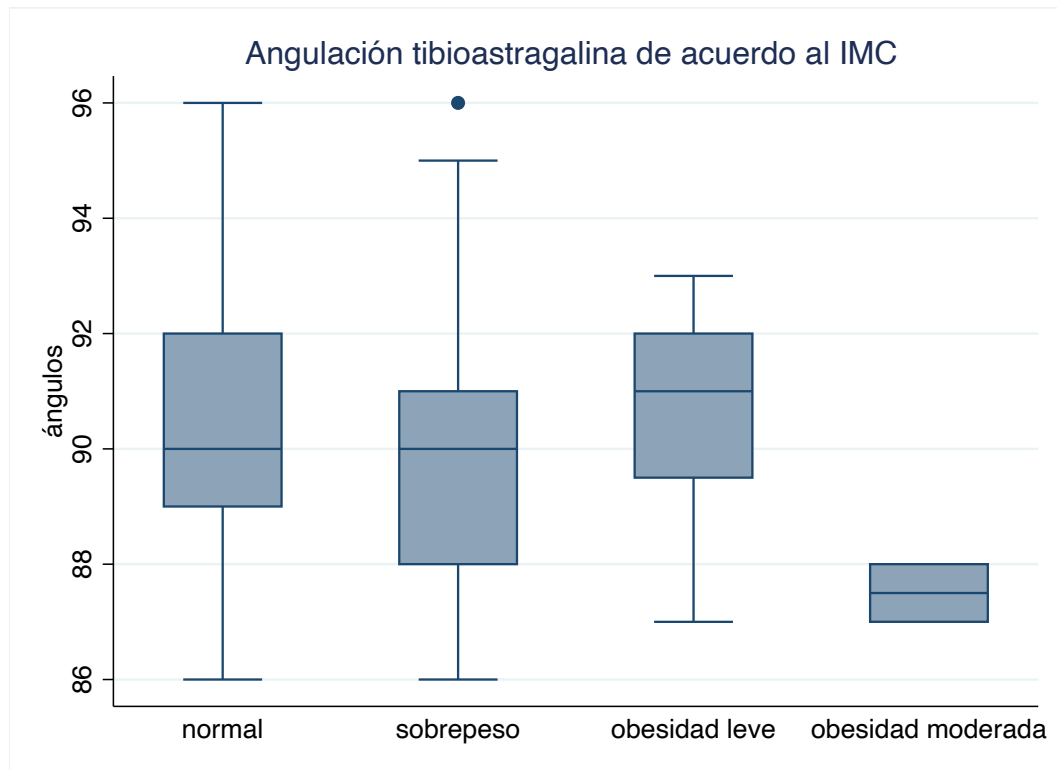


Figura 8 angulación de la articulación tibioastragalina de acuerdo a IMC

## Discusión

Una de las principales causas para ausentismo o invalidez permanente laboral es la gonartrosis, una enfermedad altamente dolorosa e incapacitante. Su principal tratamiento es la artroplastía total de rodilla, la cual tiene como objetivo la alineación o estabilidad de la articulación, esto con el fin último de disminuir desgastes, disminuir el dolor y corregir la inestabilidad producida por la enfermedad.

Existen ciertos factores de riesgo que pueden dividirse como modificables, potencialmente modificables y no modificables, siendo uno de los más importantes el peso, en nuestra población el 72% sufre algún grado de obesidad y sobrepeso 69.4%, un dato a considerar para la satisfacción y éxito de las cirugías. Otro factor de riesgo importante para la gonartrosis es el sexo femenino, siendo que en nuestros pacientes el 72.3% fueron de sexo femenino y la edad. A mayor edad mayor probabilidad de una gonartrosis, en nuestra población la media de edad fue de  $67.9 \pm 8.07$  años.

Estos datos de las características sociodemográficas de nuestra muestra en estudio son equiparables a la literatura universal, en los cuales los pacientes sometidos a ATR presentan estos factores de riesgo, en nuestra muestra presentan como factores no modificables la edad avanzada, el sexo femenino y como aquellos modificables el peso. Existen varios factores de riesgo no estudiados en nuestra población. Sin embargo, no es objetivo de la presente tesis.

El objetivo final de la ATR es la alineación mecánica del axis, el cual se extiende de la cabeza femoral hacia el centro del tobillo, pasando por el centro de la rodilla y alcanzando un valgo tibiofemoral de  $5^\circ$  a  $7^\circ$ . Se ha estudiado diferentes tipos de técnicas desde el procedimiento quirúrgico utilizado durante la ATR, o la navegación asistida por computadora, esto con el fin de ayudar al cirujano a tener una mejor precisión en la resección de hueso y posicionamiento de la prótesis.

Se han estudiado la alineación como factor predictor de supervivencia y calidad de vida en los pacientes post operados de artroplastia de Rodilla. Estudios recientes no muestran una diferencia estadísticamente significativa entre la alineación y la supervivencia de este tipo de pacientes. (Matziolis, Adam, & Perka, 2010)

Existe cierta evidencia que soporta el concepto de una alineación neutral coronal, se ha demostrado que la mala alineación, particularmente en el varo, se asocia con tensión en los

ligamentos, tasas altas de falla y peores desenlaces. En nuestro estudio, todos nuestro pacientes terminaron en valgo posterior a la cirugía, lo cual nos habla de una adecuada alineación.

Nuestro principal objetivo fue la evaluación de la angulación tibioastragalina, la alineación considerada como dentro de parámetros normales ronda en los  $90^\circ$ , siendo que en nuestra población la mediana fue de  $90.1^\circ \pm 2.28$ , al dicotomizar esta variable en los rango de angulación considerados como normales de  $90$  a  $93^\circ$ , se observó que el 51.4% de la muestra se encontró dentro de este puntaje considerado como normal.

Cuando evaluamos la angulación de acuerdo a a el sexo, se obtuvo una angulación similar en ambos sexos, sin embargo, el 70.3% de las mujeres obtuvo una angulación considerada como normal, mientras que únicamente el 29.7% de hombres se encontró en este rango. Aún estos datos, no fueron estadísticamente significativos.

Cuando realizamos una evaluación de la angulación tibioastragalina de acuerdo a la edad, encontramos que a menor edad hay menor variabilidad en los ángulos e incrementando esta variabilidad hacía pacientes de mayor edad. En aquellos pacientes menores de 50 años la angulación de la articulación fue de  $91 \pm 1.7$ , siendo que el 100 por cierto de los pacientes se encontró entre los valores 87.6 y 94.4 y los pacientes de mas de 70 años  $90.1 \pm 2.3$  y en ellos el 95% de la población se encontró entre 85.5 y  $94.7^\circ$ .

Esta diferencia podría deberse a la edad, siendo que a mayor edad, menor laxitud, mayor tensión entre los ligamentos, probablemente los años de evolución de la gonartrosis y por si mismo el grado de dicha gonartrosis. Nuestro estudio no se consideraron dichas variables que se podrían considerar importantes para la alineación y adecuada angulación tibioastragalina.

Por otra parte se realizó la evaluación de la angulación tibioastragalina de acuerdo al medico tratante y su destreza o planeación quirúrgica, siendo que aquel medico tratante con rangos mas cercanos a los normales fue el medico tratante número 2, con una media y desviación estandar de  $90 \pm 2.1$ , y aquel con una mayor variación en las angulaciones fue del medico tratante número 6, con una media y DS de  $91.3 \pm 4.1$ . Estos datos por su parte nos podrían hablar tanto de la técnica quirúrgica empleada por el médico tratante, asi como podríamos evaluar otras variantes que intervienen en la alineación y balances de la ATR. En nuestros datos

únicamente se hace referencia a esta evaluación sin ahondar mas en dicho punto y las variables intervinientes.

Por último se evaluó la angulación de acuerdo al IMC, siendo que existió mayor angulación de la articulación tibioastragalina en pacientes con un peso normal, comparado con aquellos con obesidad morbida.

## Conclusión

Dada la heterogeneidad de los estudios reportados en la literatura y siendo esta angulación un componente de la alineación de la rodilla, parece ser un buen predictor de la inestabilidad de la rodilla en pacientes post operados de artroplastía total de rodilla. Se requieren mas estudios para la evaluación de dicha asociación.

Todos los pacientes del presente estudio tuvieron una alineación adecuada siendo que todos se encontraron en valgo tras la cirugía.

## Limitaciones del estudio

Este estudio es de tipo exploratorio por lo cual hace falta mas datos para llegar a predecir una alineación exitosa o adecuada de acuerdo a la angulación tibioastragalina, sin embargo, da pie a futuras investigaciones para poder ser evaluada la angulación de la articulación tibioastragalina de una mejor manera y con todas las variables intervinientes.

## Referencias bibliográficas

- Al-Jabri, T., Brivio, A., Maffulli, N., & Barrett, D. (2021). Management of instability after primary total knee arthroplasty: an evidence-based review. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16(1), 1–10.
- Ben-Shlomo, Y., Blom, A., Boulton, C., Brittain, R., Clark, E., Craig, R., ... Goldberg, A. (2020). The National Joint Registry 16th Annual Report 2019.
- Bonnin, M., Laurent, J. R., Parratte, S., Zadegan, F., Badet, R., & Bissery, A. (2010). Can patients really do sport after TKA? *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18(7), 853–862.
- Burstein, A. H., & Wright, T. M. (1994). Fundamentals of orthopaedic biomechanics. In *Fundamentals of orthopaedic biomechanics* (pp. xi–226).
- Good, E. S. (1994). Diagnosis of knee ligament injuries. Biomechanical precepts. *The Crucial Ligaments*.
- Kurtz, S., Ong, K., Lau, E., Mowat, F., & Halpern, M. (2007). Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *Jbjs*, 89(4), 780–785.
- Matziolis, G., Adam, J., & Perka, C. (2010). Varus malalignment has no influence on clinical outcome in midterm follow-up after total knee replacement. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 130(12), 1487–1491.
- Noble, P. C., Conditt, M. A., Cook, K. F., & Mathis, K. B. (2006). The John Insall Award: patient expectations affect satisfaction with total knee arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 452, 35–43.
- Sharkey, P. F., Hozack, W. J., Rothman, R. H., Shastri, S., & Jacoby, S. M. (2002). Why are total knee arthroplasties failing today? *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 404, 7–13.
- van Loon, C. J. M., Pluk, C., Malefijt, W., De Kock, M., & Veth, R. P. H. (2001). The GSB total knee arthroplasty. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 121(1), 26–30.
- Vince, K. G., Abdeen, A., & Sugimori, T. (2006). The unstable total knee arthroplasty: causes and cures. *The Journal of Arthroplasty*, 21(4), 44–49.
- Zlotnicki, J. P., Naendrup, J.-H., Ferrer, G. A., & Debski, R. E. (2016). Basic biomechanical principles of knee instability. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 9(2), 114–122.