



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTADA DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO**

SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

TITULO DE LA TESIS

**COMPARACIÓN Y CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL DEL
REEMPLAZO ARTICULAR DE RODILLA CON TÉCNICA POSTERO
ESTABILIZADA Y CON TÉCNICA NO POSTERO ESTABILIZADA
UN REPORTE BREVE**

**TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA**

PRESENTA:

Dr. Ignacio Jacobo Nájera
Curso de especialidad en Ortopedia

TUTOR O TUTORES PRINCIPALES:

Dr. Miguel Ángel Cortes Mora

NUMERO DE REGISTRO

335.2017

Ciudad de México, Mayo 2018



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.



Profesor Titular:

Dr. Miguel Ángel Cortes Mora

Tesista:

Dr. Ignacio Jacobo Nájera

Medico Residente del Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro.

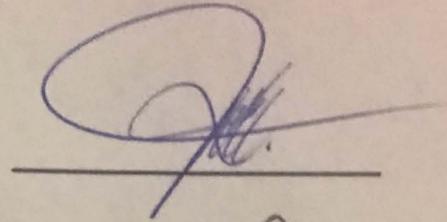
Matricula: 512222318

Dirección: Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro: Av. Revolución #1182, Benito Juárez, San José Insurgentes, 03900 Ciudad de México, CDMX

Correo electrónico: nacho_jani86@hotmail.com

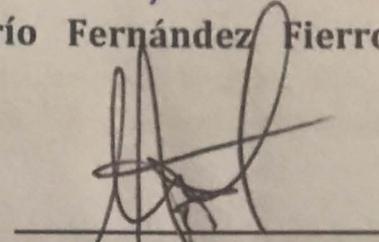
Ciudad de México,2018

Dr. Patricio Guerra Ulloa



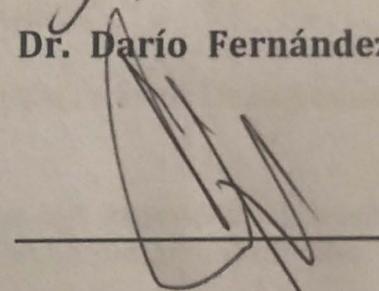
**Director Hospital General Dr. Darío Fernández Fierro
ISSSTE**

Dra. Irene Beatriz Sánchez Trampe



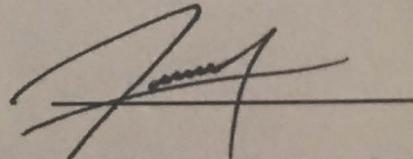
**Jefa de Enseñanza Hospital General Dr. Darío Fernández
Fierro ISSSTE**

Dr. Miguel Ángel Cortes Mora

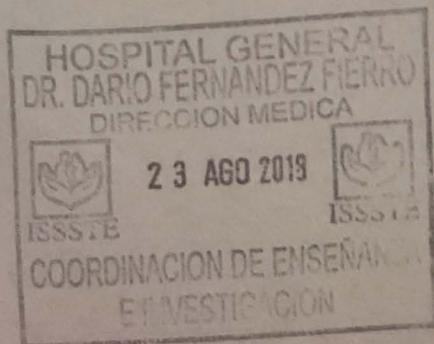


**Asesor de Tesis, Jefe de Servicio y Titular de curso de
Traumatología y Ortopedia del Hospital General Dr. Darío
Fernández Fierro ISSSTE**

Dr. Ignacio Jacobo Nájera



**Residente de Traumatología y Ortopedia del Hospital
General Dr. Darío Fernández Fierro ISSSTE**



AGRADECIMIENTOS

A mi padre, quien es el motor de mi familia por mas de 30 años, que su trabajo incansable se refleje con éxito en sus hijos, siempre con amor incondicional

A mi madre, por todos los consejos, por se mi psicóloga en los momentos difíciles, dando ánimos cuando todo parecía perdido.

A mis hermanos, que siempre me han demostrado su amor incondicional, compartiendo su conocimiento y apoyo.

A mi tío Jorge, siempre con un consejo sabio, con experiencia y buena actitud. Siempre con una palabra de sabiduría en los momentos difíciles.

A mi hija. Todo lo que he pasado, este proceso, de caídas, fracasos, levantarse, triunfar en contra de todo pronostico, lo he logrado y es para ti y por ti. Te amo Victoria

RESUMEN

INTRODUCCIÓN:

La Artroplastia total de rodilla (ATR) continua siendo un punto de controversia con respecto al uso de un implante del tipo postero estabilizado o del tipo no postero estabilizado, en este estudio tratamos de caracterizar la función de cada una de ellas.

MATERIAL Y MÉTODO:

Estudio observacional retrospectivo en pacientes intervenidos quirúrgicamente de ATR, se crearon 2 grupos de estudio, Grupo 1: pacientes con ATR postero estabilizada. Grupo 2: pacientes con ATR no postero estabilizada.

RESULTADOS:

En este estudio valoramos 49 pacientes post operados de ATR, dicha evaluación se llevó a cabo a través de la escala funcional de WOMAC a 6 meses post quirúrgico. Los pacientes del grupo 1, presentaron una media de la escala funcional de 85.97 ± 0.55 comparado con una media de 87.96 ± 0.41 de los del grupo 2, con una diferencia estadísticamente significativa ($P=0.005$).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN:

Nuestra recomendación es que ATR tipo no postero estabilizados en pacientes jóvenes, se ha observado tener mayor tiempo de vida, menor riesgo de infección, siempre y cuando tenga un Ligamento Cruzado Posterior funcional ($<10\text{mm}$). Al igual sugerimos la realización de un estudio aleatorizado, con mayor tiempo de seguimiento y con un mayor número de pacientes para corroborar nuestros resultados.

Contenido

INTRODUCCIÓN	8
1. MARCO TEÓRICO	9
1.1. Epidemiología	9
1.2. TIPO DE IMPLANTES	10
1.3. CONSERVACIÓN LCP	11
1.4. LCP FUNCIONAL	12
1.5. ATR A NIVEL MUNDIAL	13
1.6. ESCALAS	16
1.7. COMPLICACIONES	16
1.8. EXPECTATIVAS A FUTURO	16
2. JUSTIFICACIÓN	18
3. OBJETIVO	19
3.1. OBJETIVO GENERALES	19
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
4. HIPÓTESIS	20
5. MATERIAL Y MÉTODOS	21
5.1. DISEÑO DEL ESTUDIO	21
5.2. VARIABLES	21
5.3. UBICACIÓN TIEMPO Y ESPACIAL	23
5.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	24
5.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	24
5.6. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	24
5.7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	25
5.8. MECANISMO DE RECOPIACIÓN Y FUENTE DE LA INFORMACIÓN	25
5.9. DIGITALIZACIÓN EN ARCHIVO ELECTRÓNICO Y COMPROBACIÓN	26
6. CONSIDERACIONES ÉTICAS	27

7. RESULTADOS	28
7.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y SOCIOECONÓMICAS	28
7.2. EVALUACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN WOMAC POSTERO ESTABILIZADA VS NO POSTERO ESTABILIZADA	29
7.3. EVALUACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE WOMAC POR GRUPOS DE EDAD	30
7.4. EVALUACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE WOMAC POR GRUPOS DE GENERO	30
7.5. EVALUACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE WOMAC POR GRUPOS DE SEGMENTO	31
8. DISCUSIÓN	33
9. CONCLUSIONES	36
10. REFERENCIAS	37

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de pacientes con artritis de la rodilla (OAR) sigue siendo uno de los problemas clínicos más importantes que enfrentan los médicos y sobretodo los cirujanos ortopédicos. La prevalencia de la OAR sintomática en el Estados Unidos se ha estimado entre 12-16% en pacientes mayores de 60 años, con una prevalencia de hallazgos radiológicos compatibles con artrosis. Además, el número de individuos que son clínicamente sintomáticos parece estar en aumento. El manejo no quirúrgico sigue incluyendo la pérdida de peso y antiinflamatorios, sin embargo la base del tratamiento para la etapa terminal de la OAR sigue siendo la artroplastia total (ATR) ¹

Existen dos técnicas la postero estabilizada que sacrifica el ligamento cruzado posterior (LPC), y la no posero estabilizada que conserva el ligamento cruzado posterior. Existen indicaciones para conservar o retirar el LCP. Al igual que sus beneficios de una técnica sobre la otra existen sus desventajas.

Nosotros proponemos una caracterización de ambas técnicas con el fin de estudiar la funcionalidad de los dos grupos, el grupo de edad, la prevalencia de género, el tipo de desgaste de forma prequirúrgica para poder identificar los beneficios de las mismas.

1.Marco teórico

1.1 Epidemiología:

Alrededor del 10% de los individuos con síntomas de OAR en los EE.UU., van a tener una ATR, en este país se realizaron cerca de 500.000 procedimientos quirúrgicos practicados en el 2005, este número aumentó en un 20% para el 2010, es decir, a 600.000 cirugías de ATR para ese año. Sin embargo, la utilización de este procedimiento continúa en aumento. En la población de Medicare, desde 1991-2010, el número de las personas sometidas a ATR ha aumentado de poco más de 30 individuos por cada 10,000 usuarios, a poco más de 60 por cada 10,000 usuarios, con un incremento per cápita de casi el 100%. Actualmente se tiene una prevalencia en pacientes mayores 60 años el 12 al 16% padecerán sintomatología, con OAR como la principal causa, presentado ya cambios radiológicos ¹

A partir de los 60 años de edad el 12-16% de los pacientes en una radiografía simple de rodilla ya presentan datos de OAR. En los pacientes con OAR clínica estos cambios son mas evidentes. Existen muchos tipos de tratamientos para estadios iniciales, solo operando el 20% de los pacientes con sintomatología. Esto representa el 600,000 pacientes. Estadísticas actuales reportan mejoría de los pacientes hasta en un 85%. Con un costo efectivo alto y costo/beneficio al año de \$15,000-20,000 dólares ¹

La ATR, es una de las cirugías ortopédicas que tiene una tasa de éxito muy alta, dicho procedimiento quirúrgico mejora la funcionalidad, elimina el dolor y proporciona una mejor calidad de vida al paciente afectado de graves alteraciones degenerativas. En países como España el uso de prótesis ha tenido un aumento considerable al igual que en Estados Unidos, para el año 1995 se estimaba que se practicaban 12 500 procedimientos de esta naturaleza y para el año 2000 su había tenido un aumento considerable, casi llegando a los 25 000 al año. De hecho hoy en día cabe esperar una supervivencia del implante superior al 95% a los 10 años de la implantación ².

1.2 TIPO DE IMPLANTES:

Cuando se realiza una ART, aún se tiene en duda qué tipo de técnica es la que se debe de emplear; la conservación del LCP puede tener ciertos beneficios, mejora la transmisión de cargas a la tibia, centraliza el contacto femorotibial y permite una rodadura femoral mas fisiológica, mantiene la línea articular y mejora la propiocepción de la rodilla respecto a los modelos que la sustituyen. **Figura 1.** Lo que se observan al conservar el LCP es una técnica quirúrgica con una conservación equilibrada de partes blandas, lo cual, es más difícil ya que necesita de una prótesis de baja constricción para permitir la función del ligamento ². **Figura 2**

Figura 1: Prótesis No Postero Estabilizada



Figura 2: Prótesis Postero Estabilizada



La valoración del funcionamiento del LCP hoy en día se encuentra muy retrasada, aproximadamente una década respecto al LCA. Se debe de tener en cuenta que la mayoría de los médicos están familiarizados con el LCA, pero también es útil establecer la biomecánica y la importancia del LCP; aporta el 94% de la fuerza restrictiva posterior, los pacientes con fuerza del cuádriceps, superior al 100% del lado no comprometido, presentan unos niveles más altos de actividad. Esto significa que el material utilizado para sustituir el LCP está sometido a una mayor carga en la fase postoperatoria, aunque tan sólo sea por el peso propio de la pierna ³.

1.3 CONSERVACIÓN LCP:

En la Universidad de Oxford se realizó un estudio, con la finalidad de identificar la funcionalidad de los pacientes que habían sido sometidos a una ATR, el estudio analizó la dificultad o facilidad que tenían los pacientes para realizar sus actividades cotidianas, valorando los problemas que el paciente tenía para subir y bajar de un coche, qué distancia podía caminar antes de que el dolor de rodilla iniciara y otros determinantes de la calidad de vida del paciente. Inicialmente, las puntuaciones preoperatorias fueron en comparación con los resultados obtenidos seis meses después de la operación ⁴.

Existe otra investigación médica publicada en The Journal of Bone and Joint Surgery en Inglaterra. Los resultados demostraron que en un periodo de 5 años de seguimiento no hubo casos de laxitud posterior a la cirugía y el LCP permaneció funcional. También se observó que el equilibrio del LCP es esencial para lograr una buena flexión y un punto de contacto óptimo que interviene en la retención de la prótesis de rodilla ⁵.

En México también se han realizado estudios de investigación para determinar qué tipo de procedimientos generan una mejor efectividad; autores como Carriedo, Torres y col, valorando la ATR estabilizada o no estabilizada. En esta investigación no se aprecia una ventaja considerable sobre la conservación o retiro del LCP ya que no hubo "P" significativa ($P < 0.01$) en sus resultados finales. Sin usar una escala validada de evaluación clínica funcional.⁶

1.4 LCP FUNCIONAL:

En Corea del Sur, se realizó una investigación donde se valoró el efecto de la laxitud antero-posterior en el rango de movimiento y la funcionalidad de la rodilla posterior a una ATR. Sin embargo los resultados demostraron que no existían diferencias significativas entre los grupos, usando las puntuaciones de las escalas de Harris y WOMAC. Los resultados sugieren que las rodillas estables con laxitud ≤ 10 mm tienen una buena funcionalidad y una menor reducción de la flexión en condiciones de soporte de peso que las rodillas inestables con laxitud > 10 mm ⁷.

La conservación del LCP continúa siendo uno de los principales puntos de controversia, los motivos por los cuales se retira, incluyen motivos de técnica operatoria, como las correcciones de deformaciones, el posicionamiento de los componentes y la eliminación del exceso de cemento. La sección del ligamento cruzado permite una mejor exposición de las superficies articulares. La flexión es la combinación del movimiento de rodadura posterior del fémur, controlado por el ligamento cruzado posterior (LCP). "Durante la flexión, ocurre obligatoriamente un desplazamiento hacia atrás del contacto tibiofemoral. Este desplazamiento hacia atrás aumenta el brazo de palanca del mecanismo

extensor y asimismo su eficacia. Un desplazamiento hacia atrás de 10 mm provoca un aumento del 20% en la potencia de extensión del cuádriceps”⁸.

Cuando el cirujano ortopédico decide practicar una ATR, llega el momento donde tiene que analizar qué tipo de procedimiento quirúrgico debe de utilizar. Analizando que tiene que valorar la cinética de la rodilla. Dentro de las hipótesis, no protocolizadas, empíricas que se comentan en los hospitales públicos en México, se analiza si una rodilla prototizada no tiene la misma cinética que una rodilla normal. Sin embargo, sí es indispensable que la prótesis que se coloque y la técnica empleada en el acto quirúrgico, garanticen exactamente, la cinética fisiológica de la rodilla. “Los resultados cinéticos y los rangos de movilidad, pueden variar con el tipo de prótesis. Si nos ceñimos a los dos grandes grupos protésicos actuales, la conservación o sustitución del ligamento cruzado posterior es uno de los principales temas de debate de la cirugía de rodilla”.⁹

Mientras que la ATR es un procedimiento quirúrgico que continúa en aumento en diferentes partes del mundo, la ATR proporciona una mejoría significativa y duradera en la calidad de vida del paciente; esto no se encuentra exento de complicaciones. La infección profunda es la complicación de mayor gravedad, ya que amenaza la funcionalidad de la articulación, la preservación del miembro y en ocasiones incluso la vida del paciente. Este tipo de procedimiento se encuentra asociado con tasa de infección más alta que la de cadera, habitualmente presenta una tasa de infección que varía del 2-3%, mientras que la de rodilla se encuentra en un 3-4%¹⁰.

1.5 ATR A NIVEL MUNDIAL:

Jacobs y Clement en un meta análisis del 2008, tratan de diferenciar la función clínica y radiológica entre las dos intervenciones, realizando un análisis de artículos. No mostrando grandes diferencias en los dos grupos, concluyendo que los estudios que prueban mayor flexión de rodilla no cumplen el estándar de oro. Al igual que el grupo postero estabilizado presenta mayor riesgo de infección. Concluyendo que no hay un estudio sólido para la toma de decisión de retención o no de LCP.¹¹

En el meta análisis de Verra, Van Den Boom y cols, en 2012, en su estudio para valorar el beneficio de la retención LCP en pacientes con osteoartritis, teniendo 18 estudios con un total de 1810 pacientes y 2206 rodillas, concluyendo que el grupo con la técnica postero estabilizado presenta mayor riesgo a infección. Al igual no hay diferencia significativa en el grupo con resección de LCP contra el grupo que se conserva¹².

Kremens y col en el estudio ellos comparan la supervivencia entre los diferentes diseños de implante en ATR. El propósito era comparar las diferencias en la supervivencia del diseño del implante usado comúnmente en la tibia. Un total de 16,584 artroplastias totales de rodilla en 11,992 pacientes en una sola institución de 1985 a 2005. Ellos vieron que las principales causas de revisión fue aflojamiento aséptico, ruptura del inserto, osteolisis. Ellos concluyeron que los componentes no postero estabilizado y postero estabilizado funcionan igual de bien. Los pacientes obesos tiene resultados superiores con los polietilenos y postero estabilizados ¹³

En el reporte del Registro Americano de remplazo articular de remplazos articulares de rodilla, ellos tiene a el uso de implantes postero estabilizados como de primera elección en la mayoría de sus pacientes, siendo estos el 51.2% de los implantes colocados, seguida por el implante con la técnica no posteroestabilizada con 39.9%. Ellos reportan como principal causa de revisión en sus series de 22,000 procedimiento de ATC, el aflojamiento aséptico la principal causa, tomando en cuenta la falla del polietileno y la problemas de la mecánica. La infección fue la segunda causa siendo este grupo el 9.3% de los casos reportados. De las cuales 1,276 de estas revisiones estaban conectadas a procedimientos previos a la colocación de la prótesis. De estas se realizaron revisiones el 34% fueron realizadas los primeros 3 meses posterior a la cirugía y 28% fueron realizados al año del procedimiento. Donde se vio que la infección fue la principal causa. ¹⁴

El registro nacional de remplazos australianos observaron que en sus registro de ATC en un periodo de 10 años se presentaron 10.9% de revisiones de sus procedimientos y a 15 años hubo un acumulativo de 15.7%. de los cuales el grupo de prótesis no postero estabilizado navegado tuvo un menor numero de porcentaje de revisiones. Las ATC no postero estabilizadas es el implante que mas se coloca en su población

joven esta siendo el 71.8% y las postero estabilizadas siendo el 27.2% del grupo. En sus revisiones se observo que las prótesis no postero estabilizadas tiene un menor grado de revisión comparadas con las postero estabilizadas. Llevaron un seguimiento de 10 años a las postero estabilizadas y no postero estabilizadas donde observaron las siguientes: al año 1.5% no postero, 2.2% postero estabilizada; 3 años 4.8% no postero 5.6% postero estabilizada; 5 años 6.7% no postero estabilizada, 7.4% no postero estabilizada; 7 años 8.1% no posteroestabilizada, 9.2% postero estabilizada; 10 años 10.5% no postero estabilizada 12.1% postero estabilizada; 15 años 14.8% no postero estabilizada. Las cinco principales causas de revisión para las no postero estabilizadas fueron: aflojamiento/ lisis 6.0%, infección <2.0%, dolor patelo femoral<2.0%, inestabilidad <2.0% y dolor <2.0%. Para las postero estabilizadas fue: aflojamiento/ lisis >6.0%, infección >3.0%, dolor patelo femoral<2.0%, inestabilidad <2.0% y dolor <2.0%. Las prótesis no postero estabilizadas tuvieron un grado menor de revisión comparadas a las prótesis postero estabilizadas ¹⁵

En el reporte de Nueva Zelanda ellos apreciaron que después de 10 años de seguimiento, los implantes no postero estabilizados presentan solo el 3% de aflojamiento. Los diseños postero estabilizados presentaron altos rangos de revisiones en el mismo periodo de tiempo ¹⁶

En Reino Unido en el registro nacional, ellos realizaron el seguimiento de pacientes post operados de ATC; concluyeron que las prótesis en general tiene un riesgo de revisión a 10 años del 4.7% dividiendo los grupos en: no postero estabilizadas las cuales en el periodo de tiempo es de 3.06%, y postero estabilizadas en 3.63 %. El riesgo de revisión de los grupos es menor al 5% en 10 años, las cuales difieren dependiendo del tipo de implante. En Reino Unido más de la mitad de los procedimientos quirúrgicos realizados a su población son ATC cementadas no postero estabilizadas 55.9%, seguido del grupo postero estabilizado que representa el 21% de los pacientes. Se vio que las prótesis no postero estabilizadas tiene una baja probabilidad de revisión comparada con las postero estabilizadas ¹⁷

1.6 ESCALAS:

La escala funcional de WOMAC es una escala que mide la efectividad de la artroplastia total de cadera o la ATR. Es la única con validación aprobada a partir del 2002, siendo utilizada en numerosos estudios. A pesar de su extensión 24 rubros, es el único instrumento específico encontrado que se ha adaptado en la población española con esta enfermedad osteoarticular de cadera y de rodilla. El cuestionario WOMAC presenta unas propiedades métricas adecuadas para su uso en la población con osteoartritis de cadera y de rodilla. Fue la que se evaluó en la mayoría de los meta análisis y de igual forma validada para pacientes con osteoartritis en México^{11,12,18,19}

Kellgren y Lawrence , realizan una escala para evaluar, de forma radiológica, el desgaste articular. Esta, se encuentra dividida en 4 grados, evaluando la disminución del espacio articular, siendo: 0, Normal. 1, (Dudoso) estrechamiento del espacio articular, posible osteofitos. 2 (Leve) Posible disminución del espacio articular, Osteofitos. 3 (Moderado) Estrechamiento del espacio articular Osteofitos leve, esclerosis, posible deformidad de los extremos de los huesos, 4 (Grave) Marcado disminución del espacio articular, abundantes osteofitos, esclerosis, grave deformidad de los extremos de los huesos²⁰

1.7 COMPLICACIONES:

Las complicaciones a esperar son tromboembolismos, ocurren en el 1.09%, infección 1.6%, desórdenes patelofemorales, inestabilidad, aflojamiento, falla del componente, fractura de patela, resalte patelar, lesión del aparato extensor, lesión del nervio ciático popíteo externo, lesión arterial, fractura periprotésica, dehiscencia de la herida, aflojamiento aséptico, inestabilidad, fricción del polietileno y rigidez.²¹

1.8 EXPECTATIVAS A FUTURO:

Se estima que para el año 2030 se observará un incremento del 673% que equivale a 3.48 millones de procedimientos de reemplazos articulares primarios de rodilla. Lo anterior hace que las instituciones de salud con base en el crecimiento poblacional y el aumento en la esperanza de vida

hagan que se destinen los recursos necesarios para cubrir la necesidad que se generará tanto económica como de capital humano. ²²

2. JUSTIFICACIÓN

La ATR es un procedimiento quirúrgico que mejora la sintomatología, movilidad y calidad de vida en los pacientes con gonartrosis. Dicho procedimiento tiene dos técnicas postero estabilizada y no posteroestabilizada

En México según la pirámide poblacional para esa época se estima tener en 30 años aproximadamente 62,956 pacientes. Actualmente no existen reportes concluyentes del la eficacia funcional de la ATR no postero sobre la ATR postero estabilizada. Cuando la mayoría de las guías internacionales sugieren el empleo de prótesis no postero estabilizadas por menor riesgo de aflojamiento, mayor tiempo de vida del implante, menor riesgo de infección y dolor²³

Los metaanálisis concluyen que ambas técnicas tiene casi los mismos beneficios: calidad de vida del paciente, función articular a corto y mediano plazo; con discreta tendencia a mayor riesgo de infección al grupo postero estabilizado.

La investigación tiene la finalidad de caracterizar la funcionalidad del reemplazo articular de rodilla con técnica posteroestabilizada y con técnica no posteroestabilizada. Esto con el fin de optimizar los resultados en salud, disminuir la variabilidad de la práctica clínica disminuyendo costos para la institución y maximizar la eficiencia. Lográndolo a partir de un mayor tiempo de vida del implante, disminuyendo los aflojamientos protésicos y las infecciones protésicas; usando implantes no posteroestabilizados.

3. OBJETIVO

3.1 OBJETIVO GENERAL:

Caracterizar funcionalidad del reemplazo articular de rodilla con la técnica postero estabilizada y en la técnica de reemplazo articular de rodilla no postero estabilizada.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar el grado de desgaste articular según la escala de Kellgren y Lawrence de forma pre quirúrgica.
- Comparar la efectividad del procedimiento quirúrgico realizado a través de la escala de WOMAC a seis meses post operado
- Describir las características demográficas: sexo, edad y segmento afectado

4. HIPOTESIS

HIPÓTESIS NULA

H0: El remplazo articular de rodilla con técnica postero estabilizada es igual al reemplazo con técnica no postero estabilizada para mejorar el estado funcional.

HIPÓTESIS ALTERNA

H1: El remplazo articular de rodilla con técnica postero estabilizada es diferente al reemplazo con técnica no postero estabilizada para mejorar el estado funcional.

5. MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio observacional retrospectivo en pacientes pos operados de ATR ingresados en el servicio de traumatología y ortopedia en el hospital general “Dr. Dario Fernandez Fierro” del ISSSTE que se llevó a cabo del 01 de Noviembre del 2014 al 31 de junio del 2015

5.1 DISEÑO DEL ESTUDIO:

Estudio observacional retrospectivo en pacientes intervenidos quirúrgicamente de ATR.

5.2 VARIABLES:

Se utilizaron pruebas de T de Student para comparar variables continuas y así como la prueba de Kruskal-Wallis para analizar las medias de múltiples grupos. Se tomó el valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

CUADRO DE VARIABLES Y EXPRESIÓN

VARIABLES INDEPENDIENTES

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO	ESCALA	INDICADOR
Edad	Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento actual expresada en Años, Meses y Días.	CUANTITATIVA	Cuantitativa Discreta	Años de vida
Sexo	Clasificación de los Hombres o Mujeres teniendo en cuenta numerosos criterios, entre ellos las características fenotípicas, anatómicas y cromosómicas.	CUALITATIVA	Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Femenino 2. Masculino

Tipo de Procedimiento quirúrgico en la AR.	Se refiere a la técnica que ha utilizado el cirujano Ortopédico en lo que se refiere al LCP.	Se revisará el expediente clínico para determinar si la técnica que uso el médico, fue postero estabilizada o bien No postero estabilizada.	Cualitativa Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prótesis primaria cementada de cromo covalto Postero Estabilizada. 2. Prótesis primaria cementada de cromo covalto NO postero estabilizada.
--	--	---	---------------------	---

VARIABLES DEPENDIENTES

Variable	Definición conceptual	TIPO	Escala	Indicador
Efectividad Clínica-funcional de Artroplastia Total de Rodilla	La efectividad de la prótesis total de rodilla se puede definir como la capacidad de recuperar la funcionalidad de la extremidad, casi igual a la de un paciente sano, con ausencia de los signos y síntomas característicos, como dolor, rigidez, cojera, soporte al caminar, falta de flexibilidad, distancia al caminar sin	Se establecerá la efectividad clínica funcional de la prótesis total de rodilla con la aplicación de test de funcionalidad de rodilla establecido por la Escala de WOMAC, se considerará con efectividad clínico funcional aquellos pacientes que obtengan una calificación entre 0-25 puntos, y se considerará que no tienen efectividad		<ol style="list-style-type: none"> 1. 0 A 25 PUNTOS 2. 26 A 96 PUNTOS

	manifestaciones, síntomas al momento de estar de pie y el estado emocional del paciente. Se considerara efectiva.	clínica funcional si obtienen una puntuación de WOMAC entre 26 y 96 puntos.		
Escala de Kellgren y Lawrence	Valora de forma radiológica el desgaste articular de la rodilla	0, Normal 1, (Dudoso) Dudoso estrechamiento del espacio articular Posible osteofitos, 2 (Leve) Posible disminución del espacio articular Osteofitos, 3 (Moderado) Estrechamiento del espacio articular Osteofitos Leve esclerosis Posible deformidad de los extremos de los huesos, 4 (Grave) Marcado disminución del espacio articular Abundantes osteofitos Esclerosis grave Deformidad de los extremos de los huesos		Desgaste a nivel articular de la rodilla en una radiografía Antero Posterior

5.3 UBICACIÓN TIEMPO Y ESPACIAL:

Los pacientes fueron atendidos en el Hospital General “Dr. Darío Fernández Fierro” perteneciente al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), que aceptaran entrar al protocolo de estudio, previo consentimiento informado. Este estudio fue

evaluado y aprobado por el comité de ética e investigación de la Delegación Regional Zona Sur del ISSSTE.

5.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Expedientes de pacientes con artroplastía total de rodilla, postero estabilizada y no postero estabilizada
- Pacientes de ambos sexos
- De 40 años de edad a 90 años de edad
- Expediente clínico completo,
- Consentimiento informado de ortopedia firmado,
- En el periodo comprendido de 01 de noviembre 2014 a 31 de julio del 2015

5.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Antecedente de artritis séptica
- Lesión de ligamento cruzado anterior
- Fractura de meseta tibial incluyendo espina tibial
- Inestabilidad multidireccional de rodilla
- Alineación de tuberosidad anterior de la tibia con técnica de fulkerson u otras.

5.6 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Pacientes con infección temprana, que por tal motivo no se les pueda realizar la valoración.
- Paciente que haya fallecido y por tal motivo no se pueda hacer la valoración.

5.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Actividad	Reconocimiento de la problemática.	Planteamiento del problema.	Búsqueda de la bibliografía.	Redacción del protocolo.	Revisión de protocolo con asesor.	Correcciones.	Registro ante el comité.	Correcciones.	Inicio de recolección de datos.	Recolección de datos.	Recolección y análisis de resultados.	Discusión de resultados. Redacción de discusión y conclusiones. Informe técnico Redacción de escrito final. Redacción de manuscrito. Presentación de seminario.
Producto	Protocolo de investigación.			Identificar errores o sesgos dentro de la temática del protocolo.			Número de registro del proyecto.	Base de datos y captura de datos	Discusión Conclusiones Presentación de resultados al Hospital	Culminación del protocolo por escrito y encuadernado y/o empastado. Difusión de resultados		

5.8 MECANISMO DE RECOPIACIÓN Y FUENTE DE LA INFORMACIÓN:

Se establecieron 2 grupos de estudio:

Grupo 1: Pacientes con ATR postero estabilizada

Grupo 2: Pacientes con ATR no postero estabilizada

Los pacientes fueron atendidos en el Hospital General “Dr. Darío Fernández Fierro” perteneciente al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), que aceptaran entrar al protocolo de estudio, previo consentimiento informado. Este estudio fue evaluado y aprobado por el comité de ética e investigación de la Delegación Regional Zona Sur del ISSSTE.

Los dos grupos fueron intervenidos por cirujanos ortopedistas del hospital, en ambos grupos se utilizaron los mismos criterios de inclusión y el mismo protocolo de recolección de datos.

Se utilizo un formato que contenía las variables descritas en el apartado previo. Se realizo el cuestionario con la escala de WOMAC realizado las preguntas del mismo. El expediente clínico se utilizo para corroborar el grado de desgaste articular y del tipo de implante utilizado.

5.9 DIGITALIZACIÓN EN ARCHIVO ELECTRÓNICO Y COMPROBACIÓN:

La información fue recabada usando el software Excel (Microsoft Corporation, EE. UU.). Para los cálculos estadísticos se utilizó el software Graph Pad Prism V-6.01 (GraphPad Software, San Diego, Cal., EE. UU.). Las distribuciones de las variables continuas se expresan como $\text{media} \pm \text{desviación estándar (DE)}$ y porcentajes.

6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

- El presente estudio se ajusta a la declaración de Helsinki para la investigación cuya última revisión fue el 19 de Octubre de 2013 en Fortaleza Brasil, sobre la investigación en seres humanos.
- Consentimiento informado, para acto quirúrgico, ortopédico, consistente en atroplastia total de rodilla.
- **ARTICULO 13.-** Prevalecerá el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.
- **ARTÍCULO 16.-** Se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.
- Se informó a los pacientes la finalidad del estudio, los efectos colaterales y los beneficios potenciales.

7. RESULTADOS

7.1 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y SOCIOECONÓMICAS:

Se contabilizaron 51 pacientes en el periodo establecido, de los cuales, se excluyeron 2 pacientes, ya que presentaron infección profunda y requirió de manejo quirúrgico de forma temprana y no se pudo realizar las escalas funcionales.

Del grupo 1: Obtuvimos en este grupo una muestra de 23 pacientes, de los cuales la edad mínima encontrada fue de 52 años y la edad máxima de 86 años, con una edad media de 71.2 ± 2.65 años; en la valoración de los pacientes por sexo se encontraron que 15 pacientes pertenecen al sexo femenino y 8 pacientes pertenecen al sexo masculino. Los segmentos afectados en este grupo fueron 11 pacientes del segmento derecho y 12 pacientes del segmento izquierdo. Todos los pacientes presentaron un desgaste articular grado IV de Kellgren y Lawrence. **Cuadro I.**

Del grupo 2: Obtuvimos en este grupo una muestra de 26 pacientes, con una edad mínima de 40 años y una edad máxima de 87 años, presentado una media 66.3 ± 2.14 ; con respecto a sexo de los pacientes se encontraron 14 son del sexo femenino y 12 del sexo masculino. Los segmentos afectados en este grupo fueron 17 pacientes del segmento derecho y 9 pacientes del segmento izquierdo. Todos los pacientes presentaron un desgaste articular grado IV de Kellgren y Lawrence. **Cuadro I.**

Cuadro 1: características generales poblacionales

CARACTERÍSTICAS	Grupo 1	Grupo 2
GENERALES POBLACIONALES		
No de Pacientes	23	26
Edad en años (media \pm DS)	71.2 ± 8.08	66.3 ± 11.06
Edad Mínima en años	52	40
Edad Máxima en años	86	87
Sexo Femenino (número/%)	15 (65.2%)	14 (53.8%)

Sexo Masculino (número/%)	8 (34.7%)	12 (46.1%)
Rodilla Derecha (número/%)	11 (47.8%)	17 (65.3%)
Rodilla Izquierda (número/%)	12 (52.1%)	9 (34.6%)
Grado más común de K y L* (N° de casos)	IV (23)	IV (26)

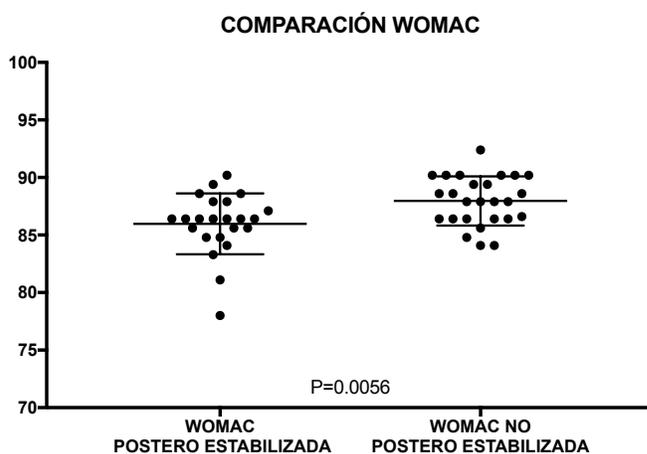
*Grado de desgaste articular según Kellgren y Lawrence

En el presente estudio valoramos la calidad de la vida en 49 pacientes post operados de ATR, la evaluación se llevó a cabo a través de la escala funcional de WOMAC 6 meses posterior a la intervención quirúrgica.

7.2 EVALUACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN WOMAC POSTERO ESTABILIZADA VS NO POSTERO ESTABILIZADA:

Los pacientes se agruparon para su estudio en aquellos que habían tenido reemplazo articular total de rodilla postero estabilizado (grupo 1), la cual presentó una media de la escala funcional de WOMAC de 85.97 ± 0.55 comparado con una media de 87.96 ± 0.41 de los que habían tenido reemplazo articular total no postero estabilizado (grupo 2), con una diferencia estadísticamente significativa ($P=0.005$). **Figura 3**

Figura 3: Evaluación de WOMAC postero estabilizada vs no postero estabilizada

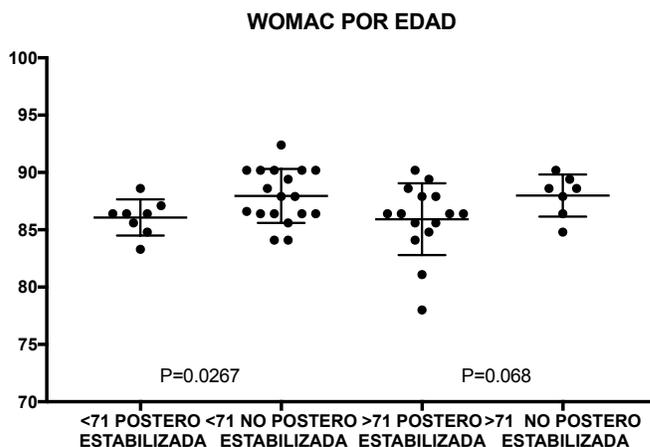


ATR postero estabilizado (Grupo 1), con una media de WOMAC de 85.97 ± 0.55 vs una media de 87.96 ± 0.41 de ATR no postero estabilizado (Grupo 2), con una $P=0.005$.

7.3 EVALUACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE WOMAC POR GRUPOS DE EDAD:

Ambos grupos fueron clasificados de acuerdo a la edad, teniendo dos subgrupos de pacientes: mayores de 71 años y menores de 71 años, esta clasificación fue realizada de acuerdo a la de edad media de ambos grupos (Cuadro I). En nuestra evaluación de los pacientes mayores de 71 años presentaron una media de la escala funcional de WOMAC de 85.92 ± 0.808 para el Grupo 1 y para el Grupo 2 se obtuvo una media de la escala funcional de WOMAC de 87.99 ± 0.695 ($P = 0.680$). En los pacientes menores de 71 años de edad presentaron una media de la escala funcional de WOMAC de 86.08 ± 0.55 para el Grupo 1 y una media de 87.96 ± 0.55 de la escala funcional de WOMAC para el Grupo 2, con una diferencia estadísticamente significativa ($P= 0.0267$). **Figura 4**

Figura 4: Evaluación de WOMAC por grupos de edad



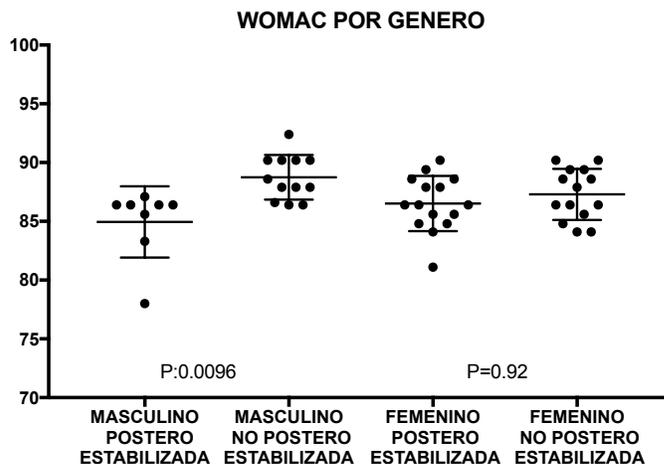
Evaluación de los pacientes mayores de 71 años con una media de 85.92 ± 0.808 para el Grupo 1 y el Grupo 2 con una media 87.99 ± 0.695 ($P = 0.680$). En los pacientes menores de 71 años de edad con una media de 86.08 ± 0.55 para el Grupo 1 y una media de 87.96 ± 0.55 para el Grupo 2, ($P= 0.0267$).

7.4 EVALUACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE WOMAC POR GRUPOS DE GÉNERO:

De la misma manera se analizaron la funcionalidad a través de la escala de WOMAC por el tipo de género. Encontramos que los pacientes del sexo

femenino que conformaban el Grupo 1 tenían una media de la escala funcional de WOMAC de 86.53 ± 0.6063 ; mientras que del Grupo 2, presento una media de la escala funcional de WOMAC de 87.29 ± 0.581 ($P = 0.3655$). De los pacientes del sexo masculino analizados del Grupo 1, obtuvimos una media de la escala funcional de WOMAC de 84.95 ± 1.07 ; y al igual que del Grupo 2 obtuvimos una media de la escala funcional de WOMAC de 88.74 ± 0.547 , siendo esta significativa ($P = 0.0096$). **Figura 5**

Figura 5: Evaluación WOMAC por grupos de genero



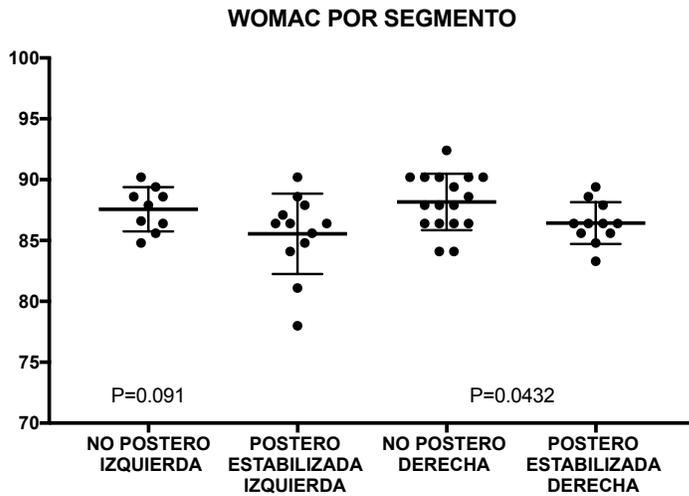
Los pacientes del sexo femenino del Grupo 1 con una media de 86.53 ± 0.6063 ; mientras que del Grupo 2, con una media de 87.29 ± 0.581 ($P = 0.3655$). Pacientes del sexo masculino del Grupo 1, con una media de 84.95 ± 1.07 ; y del Grupo 2 obtuvimos una media de la escala funcional de WOMAC de 88.74 ± 0.547 ($P = 0.0096$).

7.5 EVALUACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN DE WOMAC POR GRUPOS DE SEGMENTO:

Analizamos el grado de funcionalidad con la escala de WOMAC por segmento pos operado de ambos grupos. Teniendo como referencias el segmento izquierdo, donde obtuvimos una media de la escala de WOMAC de 85.55 ± 0.95 del Grupo 1; por parte del Grupo 2 la funcionalidad del segmento izquierdo obtuvimos una media de la escala funcional de WOMAC de 87.57 ± 0.605 ($P = 0.0917$). Mientras que en el segmento derecho del Grupo 1, obtuvimos una media de la escala funcional de WOMAC de 86.44 ± 0.51 ; mientras del Grupo 2 se obtuvo una media de la

escala funcional de WOMAC de 88.17 ± 0.56 , con una diferencia estadísticamente significativa ($P = 0.0432$). **Figura 6**

Figura 6: Evaluación de WOMAC por grupos de segmento



El segmento izquierdo, con una media de 85.55 ± 0.95 del Grupo 1; por parte del Grupo 2 izquierdo con una media de 87.57 ± 0.605 ($P = 0.0917$). El segmento derecho del Grupo 1, con una media de 86.44 ± 0.51 ; mientras del Grupo 2 con una media de 88.17 ± 0.56 , ($P = 0.0432$).

8. DISCUSIÓN:

La gonartrosis es una patología común que tiene un gran impacto social, económico y es un problema de salud pública. Este padecimiento es cada vez más frecuente en nuestra sociedad debido a que cada vez hay más personas de la tercera edad. Representa un proceso degenerativo que puede afectar a uno o más de los tres compartimentos que presenta esta articulación condicionando dolor e incapacidad funcional progresiva, lo cual limita de forma importante la calidad de vida de los pacientes.

No hay aún un acuerdo internacional acerca del tratamiento quirúrgico preferido para este padecimiento, por lo que es un gran desafío para el cirujano ortopeda; sin embargo al realizar una artroplastia de sustitución articular total (ATR) para esta enfermedad, se debe estudiar la deformidad ósea, así como la afectación a tejido blando, tanto ligamentoso como cápsula articular y tejidos blandos peri articulares, los cuales pueden verse afectados en esta patología.²⁰

Existen dos técnicas quirúrgicas para la ATR: la postero estabilizada que retirar el ligamento cruzado posterior (LPC), y la no postero estabilizada que conserva el ligamento cruzado posterior. En los meta-análisis de Jacobs y Clement en 2008 y Verra, Van Den Boom y cols, en 2012, sugieren que no hay un estudio sólido para la toma de decisión de retención o no de LCP y no existe una diferencia significativa en el grupo con resección de LCP contra el grupo que se conserva.^{12,13} Las guías internacionales sugieren que el empleo de prótesis no postero estabilizadas por menor riesgo de aflojamiento, el mayor tiempo de vida del implante, y menor riesgo de infección y dolor.^{14,15,16} De acuerdo a los reportes, ambas técnicas resultan benéficas para el paciente, en nuestra experiencia encontramos buenos resultados en la aplicación de la mismas. Existen pocos estudios a nivel internacional que determinen la funcionalidad de ambas técnicas medidas por la escala funcional de WOMAC.^{10,11,17,18}

Nosotros en este estudio valoramos la funcionalidad de ambas técnicas 6 meses de posterior a la intervención quirúrgica. Analizamos 49 pacientes, de los cuales se obtuvo una relación mujer-hombre 1.45:1, la edad media fue de 71 años, siendo similar a las reportadas en los meta análisis y guías internacionales.^{12,13,14,15,16} . Uno de los principales

hallazgos fue que encontramos que la funcionalidad medidos por la escala funcional de WOMAC de los pacientes post operados de ATR con técnica no postero estabilizada fue mejor en comparación con los pacientes post operados con técnica postero estabilizada (P=0.005). Esta diferencia en la funcionalidad se encontró en los menores de 71 años de edad (P= 0.0267) esto es parecido a lo que se encuentra el rango de edad de los pacientes post-operados de las guías europeas y australianas.^{16,17} En el estudio de Ritter y col.²² se observaron que a mayor edad disminuye la funcionalidad independientemente del tipo de reemplazo total utilizado. Al igual en el estudio de Fernández y colaboradores²³, ellos encontraron que los paciente mayores de 70 años cementados presentan buenos resultados funcionales a 12 años. De los factores importantes para la conservación del LCP es tener un cuidado en el corte tibial²⁴, recomendando un corte de 4mm cuando el hundimiento es mínimo, cuando es de 3^o a 5^o menor de 4mm esto con el fin de conservar la inserción y nos puede permitir un segundo corte. Es importante llevar a cabo un adecuado balance de los tejidos blandos realizando los test de pull-out lift-off y slide-back,²⁵ ya que estos nos permiten corroborar que se tenga menos de 10mm de laxitud^{8,26} y sea un LCP estable.

Al igual encontramos que la funcionalidad medidos por la escala funcional de WOMAC de los pacientes post operados de ATR con técnica no postero estabilizada fue mejor en los pacientes del sexo masculino comparados con el sexo femenino (P =0.0096), algunos autores al igual refieren que pueden variar por razones multifactorial la funcionalidad para flexión y caminar²²

De nuestro grupo de pacientes encontramos que los segmentos afectados son 28 rodillas derechas (57.1%) y 21 izquierdas (42.8%) coincidiendo con la mayoría de los estudios en donde reportan que el principal segmento afectado es el derecho con más de un 50 % de predominio.^{12,13,14,15,16} Por el segmento afectado encontramos que funcionalmente por WOMAC presenta un resultado significativo el segmento derecho (P= 0.0432) de los pacientes post operados de ATR con técnica no postero estabilizada. Esto tiene relación con el estudio Opstal y et al²⁷ donde ellos encontraron mayor fuerza tensil, en el segmento derecho comparado con el izquierdo.

De los pacientes que presentaron un proceso infeccioso, que fue solo el 2% es similar a la de los meta análisis y guías internacionales.^{11,12,14,16,17}

Con estos datos y con el soporte de la literatura como los basados de Rand²⁸ donde se observo que la sobrevivencia del implante postero estabilizado es menor que el no postero estabilizado, viéndose a los 5 años de implantado se visualizaron cambios radiográficos. Ellos también observaron que a los 5 años las prótesis de tipo postero estabilizada presentaban fallas comparadas con las no postero estabilizadas (92% y 97%) y a los 10 años y que esto iba en aumento (72% y 91%); así mismo Jan Victor y col²⁹, en su estudio encontro que sus pacientes tuvieron una sobrevida de 15.7 años con resultados buenos del 98.1%. Esto lo podemos observar en las guías australianas¹⁴ e inglesas¹⁶ viendo una sobre vida mayor del implante hasta un tiempo de vida de 15 años por lo que sugerimos el uso prótesis total de rodilla cementada no postero estabilizadas. Al igual esta tiene la ventaja de preservar mayor cantidad de reserva ósea derivada a menor corte tibial como femoral, este ultimo es importante ya que disminuye el riesgo de fractura peri-protésica²⁹.

9. CONCLUSIÓN:

Nuestra recomendación para los reemplazos articulares de tipo no postero estabilizados en pacientes jóvenes, ya estos han demostrado tener mayor tiempo de vida, mayor conservación de la reserva ósea con un menor riesgo de infección siempre y cuando se tenga un LCP no laxo (<10mm). En pacientes mayores de 71 años recomendamos reemplazos articulares de tipo postero estabilizados, ya que por las características de los pacientes, muy probablemente su LCP se encuentra ya laxo mayor de (10mm), ya que no encontramos alguna diferencia funcional significativa usando una prótesis del tipo no postero estabilizado. Al igual sugerimos un estudio aleatorizado, con mayor tiempo de seguimiento y con un mayor número de pacientes para corroborar nuestros resultados.

10. REFERENCIAS:

1. Gray Chance, Bozic Kevin, Epidemiology, cost, and health policy related to total knee arthroplasty. Volume 26 _ Number 3 _ May/June 2015.
2. Registro Americano de remplazo articular. Primer reporte anual de artroplastia de cadera y rodilla año 2016 https://teamwork.aaos.org/ajrr/AJRR%20Documents/AJRR_2016_Annual_Report.pdf.
3. Registro nacional articular de Inglaterra, Norte de Irlanda y Gales. 11vo reporte anual, 2014.
4. Trujillo E, Rodríguez Lozano C, Rojas P, Sanpedro J, Carmona L y grupo de trabajo Episer 2000. Rev Esp Reum. 2000;27:181
5. Bijlsma JW, Berenbaum F, Lafeber FP. Osteoarthritis: An update with relevance for clinical practice. Lancet. 2011;377:2115---26.
6. Ortega Anndreu, Barco Laakso, Rodriguez Merchan, ATR. Rev Ortop Traumatol 2002;5:476-484.
7. Morales Francisco, de los Rios Adolfo, Rehabilitación en lesiones del ligamento cruzado posterior. Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatologia, Volumen 20 - No. 1, marzo de 2006.
8. Seon J, Park S, Yoon T, Lee K, Moon E, Song E. The effect of anteroposterior laxity on the range of movement and knee function

following a cruciate-retaining total knee replacement. Chonnam National University Hwasun Hospital, Hwasun, South Korea. VOL. 92-B, No. 8, AUGUST 2010.

9. Christen B, Heesterbeek P, Wymenga A, Wehrli U, Posterior cruciate ligament balancing in total knee replacement. The journal of bone and joint surgery. VOL. 89-B, No. 8, AUGUST 2007

10. Cloutier JM. Conservación de los ligamentos cruzados es las artroplastias totals de rodilla. Revista española de cirugía osteoarticular. Un. 150, año 25, tomo 25, Valencia, noviembre-diciembre 1990. Rev. Esp. de Cir. Ost. (397-402) 1990.

11. Kremers HM, Sierra RJ, Schleck CD, et al. Comparative Survivorship of Different Tibial Designs in Primary Total Knee Arthroplasty. J Bone Joint Surg [Am] 2014;96- A:121

12. Jacobs W, Clement DJ, Wymenga AAB, Retention versus sacrifice of the posterior cruciate ligament in total knee replacement for treatment of osteoarthritis and rheumatoid arthritis, Cochrane Musculoskeletal Group. Edited (no change to conclusions), published in Issue 4, 2008.

13. Wiebe C, Verra, Lennard GH van den Boom, Jacobs, J, Clement, Ate AB, Wymenga, Rob GH, Nelissen. Retention versus sacrifice of the posterior cruciate ligament in total knee arthroplasty for treating osteoarthritis. Cochrane Musculoskeletal Group. New search for studies and content updated (no change to conclusions), published in Issue 10, 2013.

14. Autores no nombrados. Asociación Australiana de ortopedia registro nacional de remplazo articular: Reporte Anual, 2016. <https://aoanjrr.dmac.adelaide.edu.au/annual-reports-2016>
15. Autores no enlistados. Registro de Nueva Zelanda Reporte a quince años, 2014. <http://www.nzoa.org.nz/>
16. Autores no nombrados. Registro nacional articular de Inglaterra, Norte de Irlanda y Gales. 11vo reporte anual, 2014. <http://www.njrreports.org.uk/Portals/0/PDFdownloads/NJR%2011th%20Annual%20Report%202014.pdf>.
17. Sanjuan Cerero, Jiménez Honrado, Gil Monzó, Sánchez Rodríguez, Fenollosa Gómez. Biomecánica de la prótesis de rodilla. Patología del aparato locomotor, 2005;3 (4): 242-259.
18. Consejería de salud, Agencia de evaluación de tecnologías sanitarias de Andalucía (AETSA). Guía para el uso apropiado de artroplastia de rodilla en pacientes con artrosis en el SSPA. Junio 2013. www.juntadeandalucia.es/salud/aetsa.
19. Kurtz S., Ong K., Lau E., Mowat F., Halpern M., Projections of Primary and Revision Hip and Knee Arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. J Bone Joint Surg Am. 2007; 89:780-785. doi:10.2106/JBJS.F.00222
20. Salvatori-Rubí J, Montiel-Jarquín AJ, López-Cázares G Prótesis total de rodilla por gonartrosis grado IV Acta Ortopédica Mexicana 2014; 28(3): May.-Jun: 193-196

21. Jerry Yongqiang Chen, Ngai Nung Lo, Hwei Chi Chong, Hee Nee Pang · Darren Keng Jin Tay, Pak Lin Chin, Shi-Lu Chia, Seng Jin Yeo, Cruciate retaining versus posterior stabilized total knee arthroplasty after previous high tibial osteotomy, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2015) 23:3607–3613
22. M. A. Ritter, K. E. Davis, J. B. Meding, A. Farris, The role of the posterior cruciate ligament in total knee replacement, *Bone Joint Res* 2012;1:64–70.
23. Ricardo Fernandez-Fernandez, E. Carlos Rodriguez-Merchan, Better Survival of Total Knee Replacement in Patients Older Than 70 Years: A Prospective Study with 8 To 12 Years Follow-Up *The archives of bone and joint surgery* 2015;3(1):22-28
24. G. Cinotti, P. Sessa, M. Amato, F. R. Ripani, G. Giannicola Preserving the PCL during the tibial cut in total knee arthroplasty *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* (2017) 25:2594–2601
25. Alexander P. Sah, MD y Richard D. Scott, MD How to Balance the Posterior Cruciate Ligament in a Cruciate-retaining Total Knee Arthroplasty *Techniques in Knee Surgery* _ Volume 9, Number 1, March 2010
26. Melinda K. Harman, Stephanie J. Bonin, Chris J. Leslie, Scott A. Banks, and W. Andrew Hodge, Total Knee Arthroplasty Designed to Accommodate the Presence or Absence of the Posterior Cruciate Ligament, *Advances in Orthopedics* Volume 2014, Article ID 178156, 8 pages
27. N. Van Opstal, H. Feyen, J. P. Luyckx, J. Bellemans, Mean tensile strength of the PCL in TKA depends on the preservation of the tibial insertion site, *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* (2016) 24:273–278

28. James A. Rand , MD, Robert T. Trousdale, Duane M. Ilstrup, and W. Scott Harmsen, Factors Affecting the Durability of Primary Total Knee Prostheses, the journal of bone & joint surgery · jbjs.org volume 85-a · number 2 · febrero 2003

29. Luke Pugh, Allison Ruel, Joseph Lipman, Timothy Wright, Mark Gessell, Geoffrey Westrich, Reduction in Bone Volume Resection with a Newer Posterior Stabilized Total Knee Arthroplasty Design Hospital for Special Surgery (2013) 9:157–160