



**GRADO EN MEDICINA
FACULTAD DE MEDICINA DE VALLADOLID
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

TRABAJO DE FIN DE GRADO:

ASISTENCIA ROBÓTICA EN LA CIRUGÍA PROTÉSICA DE RODILLA

AUTOR: JUAN ALBERTO LÓPEZ VARGAS

TUTOR: AURELIO VEGA CASTRILLO

COTUTOR: SERGIO CHÁVEZ VALLADARES

Hospital Clínico
Universitario
de Valladolid



ÍNDICE:

1.- Resumen.....	3
2.- Abstract.....	4
3.- Introducción.....	5-6
4.- Objetivos.....	7
5.- Materiales y métodos.....	7-9
6.- Resultados.....	10-14
7.- Discusión.....	15-17
8.- Conclusiones.....	17
9.- Bibliografía.....	18-21
10.- Anexos.....	22-26

1. RESUMEN.

La asistencia robótica en la cirugía protésica de rodilla aparece como una nueva forma de tratamiento en pacientes que presentan artrosis avanzada en la articulación de la rodilla. Esta tecnología llega con el objetivo de optimizar los parámetros clínicos y funcionales postquirúrgicos de los pacientes consecutivos que acuden al servicio de traumatología del Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

Para desarrollar este estudio, se han tomado los valores pre y postquirúrgicos de 39 pacientes sometidos a una artroplastia de rodilla con el asistente robótico MAKO® (Stryker®) y seguidos durante un mínimo de 12 meses. Este software permite estimar los resultados funcionales finales de la prótesis mediante el aporte de pruebas radiográficas previas y la instalación de puntos óseos de referencia.

Los resultados demográficos muestran un grupo mayoritario del sexo femenino con preferencia por la rodilla derecha y un ASA score de 2. Estos pacientes presentan comorbilidades comunes como la diabetes mellitus tipo 2 y no tan comunes como las enfermedades reumáticas, en este caso el Lupus eritematoso sistémico. Los resultados clínicos se obtuvieron mediante el cálculo de parámetros como la estancia hospitalaria media, flexión y extensión al alta, pérdidas sanguíneas, necesidad de transfusión, etc. Los resultados funcionales se midieron con escalas homologadas internacionalmente, las cuales resultaron estadísticamente significativas en la mejora de todos sus valores.

Todos estos resultados se compararon entre sí y con los estudios más actualizados sobre estos avances tecnológicos. La mayoría de los resultados, como en cuestionarios funcionales y valores intraoperatorios, demostraron logros similares a la literatura existente, e incluso mejorándolos en varios de ellos.

En conclusión, se confirma que la asistencia robótica es un avance que resulta exitoso para optimizar múltiples parámetros cruciales para un resultado perfecto con las menores complicaciones posibles. A pesar de ello, es una tecnología en estudio, tanto en sí misma como en comparación con otras técnicas quirúrgicas.

2. ABSTRACT

Robotic assistance in knee prosthetic surgery emerges as a new form of treatment for patients with advanced osteoarthritis in the knee joint. This technology aims to optimize the clinical and functional post-surgical parameters of patients attending the traumatology service at the University Clinical Hospital of Valladolid.

To conduct this study, pre- and post-surgical values were collected from 39 patients who underwent knee arthroplasty with the MAKO® (Stryker®) robotic assistant during 2023, with follow-up for a minimum of 12 months. The assistance provided by this robot allows for the evaluation of the final functional results of the prosthesis using prior radiographic tests and the installation of bone reference points.

The study sample was predominantly female, with a preference for the right knee and an ASA score of 2. Common comorbidities included type 2 diabetes mellitus and rheumatic diseases, with systemic lupus erythematosus being the most frequent. Clinical results were assessed by calculating parameters such as average hospital stay, flexion and extension at discharge, blood loss, need for transfusion, and more. Functional results were measured using internationally validated scales, which showed statistically significant improvement in all their values.

Most results, such as those in functional questionnaires and intraoperative values, demonstrated achievements like or even better than the existing literature.

In conclusion, robotic assistance is a tool that optimizes multiple crucial parameters for the proper evolution and survival of the implant in patients undergoing total knee arthroplasty, also presenting a low incidence of complications.

3. INTRODUCCIÓN.

Durante las últimas décadas la esperanza de vida no ha parado de aumentar tanto en nuestro país como a nivel global, y con ello, la incidencia de patologías crónicas y degenerativas. La artrosis es un ejemplo de ellas, afectando no solamente a pacientes de edad avanzada, sino también a jóvenes con lesiones previas (1). Esta enfermedad afecta directamente a la calidad de vida del paciente, a la vez que su salud mental a largo plazo (2). Es el resultado del desgaste del cartílago articular de forma progresiva en la articulación afectada (3). Comienza con la aparición de signos inflamatorios y limitaciones funcionales y, en la mayoría de los casos, existen factores predisponentes como el sobrepeso o actividades físicas excesivas y/o repetitivas.

La rodilla es una articulación que con gran frecuencia desarrolla degeneraciones artrósicas. Esto es debido a la función “de carga” que desarrolla. Con el tiempo el paciente desarrolla dolor y limitación funcional, que generalmente aumenta de manera paralela con la gravedad de la enfermedad. Se han asociado varios factores para el desarrollo de artrosis como un índice de masa corporal alto y las profesiones de baja cualificación. Otras sin embargo, juegan un papel minoritario como el consumo de tabaco o alcohol, diabetes mellitus tipo 2 o hipertensión arterial crónica (4). Actualmente, gracias a las pruebas radiológicas complementarias como la radiografía simple y la resonancia magnética, es posible valorar precozmente signos como la disminución de la línea articular, la esclerosis subcondral o la aparición de osteofitos.

El primer paso para tratar un paciente con artrosis de rodilla (gonartrosis) siempre es médico y conservador, enfocado en aliviar principalmente el dolor y controlar aquellos factores que puedan empeorar aún más el estado de esta articulación. El ejercicio físico aeróbico y de fuerza utiliza como medida no farmacológica para reducir el dolor y la incapacidad funcional sin encontrar diferencia en el grado de eficacia de ambos (5). Se plantea el uso inicial de rodilleras que reducen la carga en la articulación como medida no farmacológica añadida para mejorar la funcionalidad articular (6). Otros ejemplos, son los cambios en el estilo de vida con ejercicio moderado como ciclismo o natación, evitar posiciones lesivas. Pero sin duda, un pilar fundamental para frenar el desarrollo de la enfermedad, es la pérdida de peso, que ha demostrado gran mejoría en aquellos que logran disminuir su IMC(7). Se han estudiado otros métodos para reducir el dolor como la acupuntura, que ha demostrado mejoría en el dolor relacionado con su efecto placebo (8).

En cuanto a la terapia farmacológica, los Antiinflamatorios No Esteroideos (AINEs) vía oral son considerados de elección. Un escalón de tratamiento por encima del oral lo

constituyen las infiltraciones intraarticulares tanto de corticoides como de ácido hialurónico, plasma rico en plaquetas o células madre mesenquimales. Este escalón proporciona mejorías transitorias en la función de la rodilla previo a tratamientos más agresivos como la cirugía protésica (9).

En último lugar, las gonartrosis muy avanzadas en pacientes cuyo tratamiento convencional es insuficiente, pueden requerir la sustitución articular, lo que se conoce como prótesis articular o artroplastia. En la artroplastia de rodilla se sustituyen los extremos dañados de la tibia y fémur por una prótesis metálica articulada con un polietileno interpuesto, asociada o no a una prótesis rotuliana. La selección del implante debe basarse en la gravedad de la pérdida ósea y el estado de las estructuras estabilizadoras de ligamentos y tejidos blandos (10).

Las técnicas convencionales, toman referencias y medidas intraoperatorias, dependientes pues del cirujano, que se basa en ellas para orientar el implante y su colocación. Recientemente ha surgido la cirugía robótica como alternativa a la tradicional. La cirugía robótica consiste en una cirugía asistida por computadora capaz de optimizar las medidas y la orientación final del implante, individualizando el caso con las características propias de cada paciente que se incluirán en un software que asistirá al cirujano durante la cirugía. Así, el cirujano dispone de un brazo robótico que le asegura la correcta ejecución de los cortes y colocación del implante.

Esta cirugía asistida por robótica llega con objetivo de perfeccionar, no solo los resultados finales del implante, sino para acortar tiempos excesivos de cirugía, mejorar el postoperatorio y la supervivencia del implante a largo plazo. Es importante considerar la seguridad que aporta este tipo de cirugía a todo el proceso de la artroplastia.

Desde hace unos meses disponemos de esta tecnología en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Concretamente de un asistente robótico MAKO® (Stryker®). MAKO® aporta una experiencia quirúrgica más previsible en cirugías de reemplazo articular, tanto en rodilla como en cadera.

En el presente estudio se intenta averiguar las características de los pacientes intervenidos con MAKO® durante el año 2023 y los resultados funcionales de esta tecnología. Se tiene en cuenta resultados postoperatorios y variables adquiridas en el seguimiento posterior de un año.

4. OBJETIVOS.

El objetivo principal del estudio es la demostración de los resultados clínicos, funcionales y radiográficos del asistente robótico en la cirugía protésica de rodilla.

Como objetivos secundarios están: encontrar correlaciones significativas entre parámetros clínicos y características destacables del grupo estudiado y comprobar y corroborar que los resultados obtenidos, y teniendo en cuenta que se trata de una tecnología de reciente aparición, son similares a los existentes en la literatura previa.

5. MATERIAL Y MÉTODOS.

Para el presente Trabajo de Fin de Grado se ha realizado un estudio observacional descriptivo prospectivo de casos consecutivos donde se analizan los datos de los pacientes intervenidos quirúrgicamente de artroplastia total de rodilla con asistencia robótica (Stryker-MAKO; Triathlon Primary Total Knee System®, Stryker, New Jersey, USA) entre diciembre de 2022 y abril de 2023 en el Hospital Clínico Universitario de la Valladolid. Se realizó seguimiento de los pacientes durante mínimo un año. Se recopilaron un total de 50 pacientes durante dicho periodo. En el mismo periodo, un total de 11 pacientes decidieron declinar continuar en el estudio y seguimiento que supone por voluntad propia. Se obtuvo una muestra final de 39 pacientes

Para la realización del estudio se establecen varios criterios de inclusión:

- Indicación para ser intervenido con una artroplastia de rodilla.
- Pertenecer al área de referencia asignada al HCUV.
- Consentimiento del paciente para someterse a la sustitución articular con asistencia robótica.
- Paciente intervenido en este periodo de estudio con seguimiento igual o superior a un año.

Los criterios de exclusión fueron:

- Intervención con MAKO para realizar artroplastia parcial de rodilla.
- Intervención con cirugía manual convencional.

Todas las cirugías se realizaron mediante abordaje parapatelar medial. Las cirugías fueron realizadas por cirujanos expertos en artroplastia total de rodilla, miembros de la Unidad de Miembro inferior de HCUV.

En cuanto al procedimiento con asistencia robótica, se compone de varios pasos consecutivos realizados por el equipo quirúrgico y el ingeniero biomédico, encargado de los chequeos de seguridad del robot y dirección del procedimiento.

Como primer paso, se realiza una planificación previa donde se aporta al asistente robótico información de la anatomía del paciente y el posicionamiento relativo del implante (ajustado en un modelo 3D de la articulación) tomando datos exclusivamente óseos y ninguno relacionado con tejidos blandos. Este paso es posible gracias a la realización un TAC dos semanas antes de la intervención quirúrgica, que aporta la información necesaria para la realización de una simulación de la anatomía ósea del paciente.

En segundo lugar, se realiza un registro de la posición relativa del brazo robótico respecto a la cámara de señales, por un lado, y del paciente y su rodilla por otro. Para ello, se implantan mediante pines temporales una antena femoral y tibial, que informan sobre la posición real de la articulación

Una vez realizado el abordaje, se hace un registro in situ de la anatomía ósea del paciente que permite correlacionar los datos del TAC previo con la situación real intraoperatoria.

El tercer paso o "Proceso MAKO®" es el balanceo de la prótesis. Se aplican tensiones medio-laterales en la articulación, tanto en flexión como en extensión y posiciones intermedias, dando como resultado un registro de la biomecánica de la rodilla del paciente. Con la visión global de las medidas se crea un modelo de la articulación del paciente y se ajustan los cortes tanto de tibia como de fémur en los tres planos espaciales, estableciendo patrones de corte específico para el paciente tanto en tibia y como en fémur. El robot se ajusta en cada plano de corte y se detiene cada vez que sale de éste. Para finalizar, se inician las pruebas con un tamaño provisional de prótesis y polietileno para buscar el balance final ideal. En cada prueba el asistente robótico muestra las medidas finales que tendrían la prótesis real y se realizan los preparativos finales para implantarla.

Se compararon los resultados preoperatorios con el resultado postoperatorio. Asimismo, se recogieron datos sobre el balance articular pre y postoperatorio.

Se recogieron datos sobre la duración de la cirugía, estancia hospitalaria y pérdida sanguínea. Se recogieron escalas subjetivas de valoración incluyendo: EVA, WOMAC, KSS, Sf-12, Forgotten Joint score, HADS. Todas las escalas fueron realizadas previamente a la intervención y al año de la cirugía.

Está demostrada la validez y fiabilidad de la versión española de la KSS adaptada de la “Knee Society Knee Scoring System” y utilizada en este estudio, (11) al igual que el cuestionario WOMAC. (12)

Se recogieron datos relativos a las complicaciones más frecuentes (Aflojamiento de la prótesis, dolor persistente, infección de la herida quirúrgica, infección protésica, hemorragias, etc).

Se ha utilizado la plataforma de software estadístico “IBM SPSS Statistics 23” para el análisis estadístico avanzado en la comparación de las variables con test de chi cuadrado, t student y ANOVA. Además, se ha utilizado para citar la bibliografía el gestor de referencias “Zotero” con el estilo Vancouver.

El proyecto de investigación con la evaluación de los resultados clínicos y funcionales de cirugía protésica robótica de rodilla mediante sistema MAKO® ha sido aprobado por el comité de ética de la investigación con medicamentos del área de salud de Valladolid (Ref. PI 23-3013).

6. RESULTADOS.

El grupo estudiado presenta una media de edad de 73 años (± 6.92), 77.6 kg (± 11.19) y 166 cm de talla (± 9.99), siendo un 66.7% de los intervenidos, mujeres. La media del IMC se sitúa en la categoría de sobrepeso con media de 29.26 (± 3.96). (13) El ASA score de la muestra es mayormente de categoría 2.

Dentro de las comorbilidades más importantes, se encuentra un 41% de pacientes diagnosticados de diabetes mellitus tipo 2, manifestándose en menor porcentaje las enfermedades reumáticas con 1 paciente con Lupus eritematoso sistémico.

Los días de ingreso tras la intervención se encuentran entre valores mínimos de 3 días a máximos de 11 días. La media de días de ingreso fue de 5 (± 2) con mayor número de días de ingreso por parte del sexo femenino, 5.5 días (± 1.6).

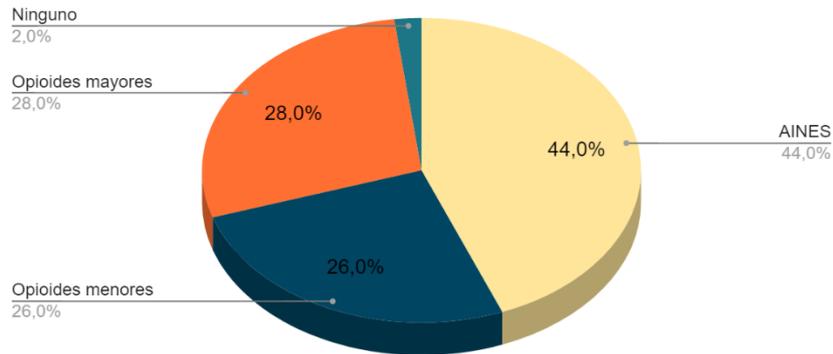
	Media	Moda	Máximo	Mínimo	DT
Edad	73	80	83	56	± 6.92
Peso	77.6	81	104	49	± 11.19
Talla	162	155	180	135	± 9.99
IMC	29.26	25	39.55	21.78	± 3.96
ASA score	2.18	2	3	1	± 0.51
Pastillas diarias previas	8	5	19	1	± 5
Días de ingreso	5	4	11	3	± 2
Mg opioides previos	35.2	0	210	0	± 52.2
Mg analgesia escalón 3	15	0	100	0	± 35
Duración cirugía (min)	98	90	150	67	± 16.43
Talla fémur	4	5	6	1	± 2
Talla tibia	3	3	6	1	± 2
Talla polietileno	10	9	13	9	± 1

Los pacientes del estudio fueron intervenidos en un 69,2% de la rodilla derecha. Un cuarto de la muestra ha recibido cirugías previas en esa articulación, siendo la meniscectomía parcial la más frecuente. Hasta en un 94.9% se decidió realizar fijación cementada del implante.

Un 13.4% no recibía medicación anticoagulante sin diferencia notable entre la elección de fármacos anticoagulantes de acción directa y anticumarínicos. La antiagregación realizada con Adiro de 100mg solo estaba prescrita en 2 pacientes de la muestra.

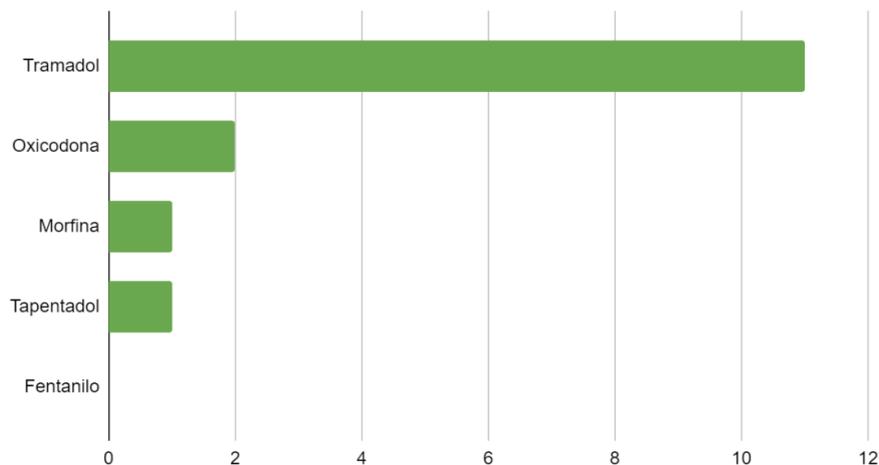
En relación con la analgesia, la totalidad de los pacientes recibían analgesia pautada previamente a la cirugía protésica. Siguiendo los escalones de analgesia descritos por la OMS, los AINEs ocupan más de la mitad los analgésicos utilizados (53.8%).

ANALGESIA



El resto de los pacientes son tratados con opioides, de los cuales solo un 10% abarcan hasta el último escalón de opioides mayores. El opioide más mayormente utilizado es el tramadol tanto previo a la cirugía como pautado posteriormente al alta hospitalaria.

Opioides



La anestesia aplicada en el 100% de los pacientes fue la raquídea. Como medida preventiva del sangrado quirúrgico se utilizó la aplicación del ácido tranexámico en un 86.8% de los pacientes. Por otro lado, la infiltración pericapsular como parte de la analgesia multimodal en la intervención se utilizó en la totalidad de los pacientes.

Las complicaciones relacionadas con la intervención fueron escasas. Más concretamente, un paciente sufrió la desinserción del Ligamento colateral medial con posterior reparación con anclaje PEEK. Al finalizar la cirugía hasta un cuarto de la

muestra mantuvo drenaje durante los días de hospitalización. La duración media de la cirugía en minutos es 98 (± 16).

Se midieron la flexión, extensión y eje mecánico antes de la intervención y tras el alta. La flexión media preoperatoria es de $122^\circ (\pm 13)$, al alta de 92° siendo estadísticamente significativa respecto a la flexión al alta. La extensión media previa es $-1^\circ (\pm 3)$ y la media al alta es 0. La comparación entre sexos destaca el grupo mayoritario de mujeres con media de 90.6° de flexión al alta y -0.60° .

Medidas al alta	Mujer	Hombre	Total
Flexión media al alta	90.06 ^o (± 10)	94.23 ^o (± 8.13)	91.84 ^o (± 9.47)
Extensión media al alta	- 0.60 ^o (± 1.6)	0 ^o (± 0)	-0.39 ^o (± 1.37)

Respecto al eje mecánico medido en radiografías se encuentra significación estadística entre ambas variables. El eje mecánico preoperatorio es de $8.25^\circ (\pm 6.93)$, en cambio la media del eje postoperatorio es menor ($1.9^\circ \pm 1.3$). La prueba T student demuestra significación estadística ($p < 0.001$).

Durante la artroplastia ocurrieron pérdidas sanguíneas medidas con la diferencia entre hemoglobina y hematocrito preoperatorio y postoperatorio. No hay mayor o menos pérdida dependiendo del sexo del paciente. La hemoglobina preoperatoria media es de 14.1, siendo la postoperatoria de 11.92 (pérdida de 2.19). El hematocrito preoperatorio fue de 43.1%, siendo el postoperatorio de 36.2% (pérdida de 6.9%).

Parámetros analíticos	Pre	Post	Pérdida media	Pérdida mujer	Pérdida hombre
Hemoglobina	14.11(± 1.43)	11.91(± 1.54)	2.19	2.20	2.16
Hematocrito	43.11(± 3.93)	36.21(± 4.41)	6.90	6.98	6.75

Dentro del estudio se comparan los resultados de las escalas homologadas realizadas por los pacientes en el preoperatorio y su seguimiento a los 12 meses. El VAS

preoperatorio puntuó de media 6.41(± 1.95) mientras que al año 2.48 (± 2.70) siendo la diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.001$) sin diferencias entre sexos.

VAS	Preoperatoria	Postoperatoria	Mujer Pre	Hombre Pre	Mujer Post	Hombre Post
Media	6.41	2.48	6.32	6.23	2.57	2.3
DT	± 2.04	± 2.71	± 2.14	± 1.92	± 2.74	± 2.75

La escala KSS puntúa de media al año de 107.85 (± 35.62) siendo la media preoperatoria de 66.65 (± 16.90). En el caso de los hombres, se registra una mayor puntuación pre y postoperatoria. Al año los pacientes registran una media de 74.24 (± 11.8) con significación estadística ($p < 0.001$) con respecto a la previa.

KSS	Preoperatoria	Postoperatoria	Mujer Pre	Hombre Pre	Mujer Post	Hombre Post
Media	66.65	107.85	63.28	73.67	106.61	110.70
DT	± 16.21	± 35.62	± 17.48	± 10.68	± 33.26	± 42.36
P pre-post		<0.001			<0.001	<0.001



La puntuación de salud al año de seguimiento demuestra correlación positiva respecto a la variable de KSS al año (correlación de Pearson 0.467). Respecto al cuestionario WOMAC, dentro de la puntuación total encontramos subcategorías según los apartados

en los que se divide: Dolor, rigidez y funcionalidad. La comparación pre y postoperatoria del WOMAC total y sus subcategorías demuestra significación estadística en cada una con $p < 0.001$.

WOMAC	Total (preop)	Total (post)	Dolor (preop)	Dolor (post)	Rigidez (preop)	Rigidez (post)	Función (preop)	Función (post)
Media	49	17	10	4	4	2	34	15
DT	±12	±21	±3	±4	±4	±2	±9	±16
P pre-post		<0.001		<0.001		<0.001		<0.001

En relación con la escala de ansiedad y depresión hospitalaria (HADS) a los doce meses, la media se reduce a la mitad. La puntuación HADS preoperatoria es 10.07 (± 6.23) y a los doce meses de 4.94 (± 6.48). En general, las puntuaciones son más altas en el sexo femenino en el preoperatorio y se iguala la media a los doce meses (4.56 en hombres y 5.09 en mujeres).

HADS	Preoperatoria	Postoperatoria (p = 0.013)	Mujer Pre	Hombre Pre	Mujer Post	Hombre Post
Media	10.07	4.43	10.67	8.75	5.09	4.56
DT	±6.23	±6.4	±6.49	±4.65	±7.61	±7.23

La escala de Kellgen y Lawrence preoperatoria presenta una media de 2.95 (± 0.61). Existe correlación negativa entre la KL preoperatoria y los cuestionarios funcionales al año del WOMAC y HADS (-0.45 y -0.49).

7. DISCUSIÓN.

La medicina actual recibe diariamente nuevos avances tecnológicos que intentan dar solución a todos los resultados que aportan las técnicas convencionales. La asistencia robótica MAKO® (Stryker®) trata de aportar mejorar las variables más relacionadas con la aparición de complicaciones, dolor perioperatorio y la supervivencia del implante protésico según su posicionamiento como se demostró en estudios similares publicados. (14)

Uno de los mayores argumentos que sustentan los defensores de la cirugía robótica es su efecto sobre la estancia media de los enfermos. La mayoría de los estudios presentan rangos de estancia hospitalaria media de 3 a 5 días, sin reingresos directamente atribuidos al uso de esta innovadora tecnología robótica, similares a los datos obtenidos en nuestra muestra, pese a la escasez de la misma. (15,16) Asimismo, y según defienden autores como Jess H. Lonner, la asistencia robótica presenta tasas de complicaciones bajas garantizando la seguridad del paciente. La tasa de complicaciones intraoperatorias es de 0.6% que, a pesar de presentar en este estudio solo una complicación intraoperatoria, por lo que a priori, parece una técnica fiable y segura. (17)

Además, se ha demostrado que este software aporta una mayor versatilidad hasta en cirujanos más inexpertos, aunque puede enlentecer los procedimientos en su proceso de adaptación. Así en nuestro caso, el tiempo medio de intervención fue de 98 minutos mayor a otros autores como David Figueroa y algo incrementado con respecto a la técnica manual. (16,18) Este aumento de tiempo, se justifica tanto por los pasos extras necesarios durante la cirugía, como por el avance de la curva de aprendizaje necesaria para dominarla. Así, en la literatura se estima la reducción del tiempo intraoperatorio medio conforme se alcanza dicha curva, hasta valores similares a la técnica manual. (19–21)

En general no existen diferencias significativas entre pacientes masculinos y femeninos en la mayoría de las medidas postoperatorias analizadas. Sin embargo, hay excepciones en el caso del sexo femenino demostrando significativamente tiempos de cirugía mayores y estancias hospitalarias más largas. Autores como Gutiérrez Lombana y Gutiérrez Vidal apoyan que en el sexo femenino la percepción del dolor es mayor. Esto se debe a la relación estrecha con procesos hormonales y umbrales más bajos de dolor en referencia al dolor neuropático.(22)

Se han realizado estudios para valorar la precisión de los sistemas de navegación incorporados en este tipo de cirugía demostrando rangos de error mínimos. (21) Esta precisión se demuestra en nuestros resultados funcionales de flexión y extensión al alta

con valores ligeramente inferiores a la media obtenida en la literatura. (23,24) Así y aunque en nuestra muestra se encuentra una disminución con respecto a la flexión preoperatoria, esta ocurre a menos de 72 horas desde la cirugía en la mayoría de los casos. Otros autores como Kevin Steelman encontró resultados similares. (25) Sin embargo y con respecto a la extensión se observa una clara mejoría. Esto se explica con un estudio de Song et al. donde la cirugía robótica registra menos daños a los tejidos blandos y menor inflamación postoperatoria, lo cual se traduce en una mejor flexión y extensión temprana. (26,27)

En cuanto al riesgo de sangrado perioperatorio, tomando en cuenta los valores pre y postoperatorios de hemoglobina y hematocrito, demuestran una pérdida sanguínea menor con respecto a otros estudios con muestras mayores. (16,28,29) más llamativa si se compara con prótesis manuales. (18) Esto se debe a que, al poder planificar y ejecutar los cortes óseos de manera precisa y al poder ajustar el balance ligamentario en tiempo real durante la cirugía, se minimiza el trauma ejercido en el tejido circundante. (26)

Solo se presenta un valor atípico en un paciente con pérdida sanguínea mayor a la media que requirió transfusión. La cirugía presenta un porcentaje casi despreciable de complicaciones iatrogénicas de los tejidos blandos, lesiones óseas u otras complicaciones relacionadas con el uso de las herramientas robóticas de la preparación ósea. (17) En nuestro estudio solo un paciente presentó una desinserción del ligamento colateral medial que se reparó posteriormente.

El dolor se concibe en menor medida en el preoperatorio inmediato con bajo consumo de opioides. Añadiendo que las técnicas asistidas por robot han demostrado en diversos estudios, la reducción del dolor tras la intervención y un tiempo de recuperación más rápido en comparación a otras técnicas quirúrgicas. (16,29) El consumo de estos analgésicos disminuye debido al menor daño de tejidos blandos circundantes al haber menor manipulación manual durante la cirugía. (26)

En cuanto a los resultados a medio plazo, es evidente la disminución del VAS (8.08 ± 0.98 vs 6.41 ± 1.95). Aun así, se han obtenido puntuaciones similares a la literatura en el seguimiento posterior de los pacientes. (29)

En cuanto a los resultados funcionales, se observa una mejora significativa en cuanto a KSS, WOMAC y todos sus subapartados. Llama la atención los resultados de la escala KSS el grupo masculino, con mejores valores de funcionalidad preoperatorios, pero que obtienen valores similares tras la intervención. Ding et al. demostró que factores hormonales como los niveles de estrógenos durante la menopausia están asociados a

un aumento en la incidencia y severidad de las artrosis.(30) Además, el sexo femenino presenta estructuras biomecánicas que predisponen a la enfermedad como mayor laxitud articular (31) conjuntamente a mayor prevalencia de factores de riesgo como obesidad y ciertas ocupaciones laborales. (32)

En el caso del WOMAC, hay diferencia significativa entre grupos en valores preoperatorios de funcionalidad y dolor, pero no en rigidez. A pesar de la mejora evidente en las escalas funcionales, la literatura no apoya que exista una diferencia notable en los resultados funcionales de la cirugía entre los distintos asistentes robóticos o técnicas convencionales. (29,33)

8. CONCLUSIONES.

La precisión y personalización que permite la tecnología MAKO®, basada en la planificación preoperatoria y la navegación intraoperatoria robótica, optimiza la alineación y el posicionamiento de los implantes, lo que contribuye a una mejor funcionalidad articular y a la reducción del dolor postoperatorio. Además, la asistencia robótica reduce el riesgo de errores humanos, lo que se traduce en una menor tasa de complicaciones y en la reducción de la necesidad de revisiones quirúrgicas.

En el contexto postoperatorio, los pacientes beneficiados de la artroplastia asistida han mostrado una recuperación más rápida y eficiente, lo que permite una reintegración más temprana a sus actividades diarias y laborales. A largo plazo, la estabilidad y durabilidad de los implantes mejoran la movilidad y disminuyen el riesgo de deterioro adicional, contribuyendo significativamente a una mayor calidad de vida.

En resumen, esta tecnología no solo mejora los resultados inmediatos postoperatorios, sino que también ofrece beneficios sustanciales en la recuperación y bienestar general de los pacientes a largo plazo.

9. BIBLIOGRAFÍA.

1. Rodríguez-Veiga D, González-Martín C, Pertega-Díaz S, Seoane-Pillado T, Barreiro-Quintás M, Balboa-Barreiro V. [Prevalencia de artrosis de rodilla en una muestra aleatoria poblacional en personas de 40 y más años de edad]. *Gac Med Mex.* 2019;155(1):39-45.
2. Bernad-Pineda M, de Las Heras-Sotos J, Garcés-Puentes MV. [Quality of life in patients with knee and hip osteoarthritis]. *Rev Espanola Cirugia Ortop Traumatol.* 2014;58(5):283-9.
3. Trillat A, Mounier-Kuhn A. [MENISCAL LESIONS DURING ARTHROSIS OF THE KNEE]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1964;50:373-8.
4. Blümel JE, Aedo S, Arteaga E, Vallejo MS, Chedraui P. [Risk factors for the development of osteoarthritis in middle-aged women]. *Rev Med Chil.* enero de 2022;150(1):46-53.
5. Benito Peinado PJ, Cupeiro Coto R, Calderón Montero FJ. Ejercicio físico como terapia no farmacológica en la artrosis de rodilla. *Reumatol Clínica.* 1 de mayo de 2010;6(3):153-60.
6. Moller F, Ortíz-Muñoz L, Irrarázaval S. Offloader knee braces for knee osteoarthritis. *Medwave.* 28 de abril de 2021;21(3):e8115.
7. Ruiz Iban MA, Tejedor A, Gil Garay E, Revenga C, Hermosa JC, Montfort J, et al. GEDOS-SECOT consensus on the care process of patients with knee osteoarthritis and arthroplasty. *Rev Espanola Cirugia Ortop Traumatol.* 2017;61(5):296-312.
8. Ferrández Infante A, García Olmos L, González Gamarra A, Meis Meis MJ, Sánchez Rodríguez BM. [Effectiveness of acupuncture in the treatment of pain from osteoarthritis of the knee]. *Aten Primaria.* diciembre de 2002;30(10):602-8; discussion 609-610.
9. Araujo EGE, Corral G, Ochoa N, Torres D, Gutiérrez M. Clinical improvement after intraarticular and intraosseous injections of platelet rich plasma combined with hyaluronic acid for knee osteoarthritis. Case series. *Acta Ortop Mex.* 2023;37(6):350-5.
10. Quilez MP, Seral B, Pérez MA. Biomechanical evaluation of tibial bone adaptation after revision total knee arthroplasty: A comparison of different implant systems. *PLOS ONE.* 8 de septiembre de 2017;12(9):e0184361.

11. Ares O, León-Muñoz VJ, Castellet E, Pelfort X, Hinarejos P, Amillo JR, et al. Translation and validation of the new knee society knee scoring system into Spanish: Spanish KSS translation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1 de septiembre de 2021;29(9):2934-9.
12. Escobar A, Quintana JM, Bilbao A, Azkárate J, Güenaga JI. Validation of the Spanish Version of the WOMAC Questionnaire for Patients with Hip or Knee Osteoarthritis. *Clin Rheumatol.* 1 de noviembre de 2002;21(6):466-71.
13. Manuel Moreno G. Definición y clasificación de la obesidad. *Rev Médica Clínica Las Condes.* 1 de marzo de 2012;23(2):124-8.
14. Batailler C, Fernandez A, Swan J, Servien E, Haddad FS, Catani F, et al. MAKO CT-based robotic arm-assisted system is a reliable procedure for total knee arthroplasty: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* noviembre de 2021;29(11):3585-98.
15. Hoskins T, Begley B, Giacalone JD, De Wilde K, Maguire F, Wittig J. Mako™ robotic-arm-assisted total hip and total knee arthroplasty outcomes in an orthopedic oncology setting: A case series. *J Orthop.* diciembre de 2023;46:70-7.
16. Figueroa D, Guiloff R, Naranjo M, Figueroa ML, Vaisman A, Stierling C, et al. Artroplastía Total de Rodilla con Asistencia de Brazo-Robótico: Resultados Clínicos Postoperatorios Tempranos. *Rev Chil Ortop Traumatol.* diciembre de 2019;60(3):97-105.
17. Lonner JH, Kerr GJ. Low rate of iatrogenic complications during unicompartmental knee arthroplasty with two semiautonomous robotic systems. *The Knee.* 1 de junio de 2019;26(3):745-9.
18. Chauhan SK, Scott RG, Bredahl W, Beaver RJ. Computer-assisted knee arthroplasty versus a conventional jig-based technique: A RANDOMISED, PROSPECTIVE TRIAL. *J Bone Joint Surg Br.* 1 de abril de 2004;86-B(3):372-7.
19. Negrín R, Duboy J, Iñiguez M, Reyes N, Wainer M, Infante C, et al. Cirugía Robótica en Artroplastia de Rodilla. *Rev Chil Ortop Traumatol.* octubre de 2019;60(2):67-76.
20. Messina D, Marmotti A, Castoldi F, Tencone Fabrizio F, beltramo chiara, Bonasia D, et al. Rehabilitation protocol after simultaneous anterior cruciate ligament reconstruction and high tibial osteotomy: introducing the concept of the individualized approach. 21 de diciembre de 2020;

21. Pitto RP, Graydon AJ, Bradley L, Malak SF, Walker CG, Anderson IA. Accuracy of a computer-assisted navigation system for total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 1 de mayo de 2006;88-B(5):601-5.
22. Gutiérrez Lombana W, Gutiérrez Vidal SE. Diferencias de sexo en el dolor. Una aproximación a la clínica. *Rev Colomb Anestesiol.* 1 de agosto de 2012;40(3):207-12.
23. Clark GW, Esposito CI, Wood D. Individualized Functional Knee Alignment in Total Knee Arthroplasty: A Robotic-assisted Technique. *Tech Orthop.* septiembre de 2022;37(3):185.
24. Sires JD, Wilson CJ. CT Validation of Intraoperative Implant Position and Knee Alignment as Determined by the MAKO Total Knee Arthroplasty System. *J Knee Surg.* agosto de 2021;34(10):1133-7.
25. Steelman K, Carlson K, Ketner A. Utilization of Robotic Arm Assistance for Revision of Primary Total Knee Arthroplasty: A Case Report. *J Orthop Case Rep.* agosto de 2021;11(8):50-4.
26. Kayani B, Konan S, Ayuob A, Onochie E, Al-Jabri T, Haddad FS. Robotic technology in total knee arthroplasty: a systematic review. *EFORT Open Rev.* 1 de octubre de 2019;4(10):611-7.
27. Kim K, Kim J, Lee D, Lim S, Eom J. The Accuracy of Alignment Determined by Patient-Specific Instrumentation System in Total Knee Arthroplasty. *Knee Surg Relat Res.* 1 de marzo de 2019;31(1):19-24.
28. Stimson LN, Steelman KR, Hamilton DA, Chen C, Darwiche HF, Mehadli A. Evaluation of Blood Loss in Conventional vs MAKOplasty Total Knee Arthroplasty. *Arthroplasty Today.* 1 de agosto de 2022;16:224-8.
29. Chávez-Valladares S, Trigueros-Larrea JM, Pais-Ortega S, González-Bedia MA, Caballero-García A, Córdova A, et al. Clinical and Radiological Outcomes of Computer-Assisted versus Conventional Total Knee Arthroplasty at 5-Year Follow-Up: Is There Any Benefit? *J Pers Med.* septiembre de 2023;13(9):1365.
30. Ding C, Cicuttini F, Scott F, Glisson M, Jones G. Sex differences in knee cartilage volume in adults: role of body and bone size, age and physical activity. *Rheumatology.* 1 de noviembre de 2003;42(11):1317-23.
31. Hanna FS, Teichtahl AJ, Wluka AE, Wang Y, Urquhart DM, English DR, et al. Women have increased rates of cartilage loss and progression of cartilage defects at the

knee than men: a gender study of adults without clinical knee osteoarthritis. *Menopause N Y N.* 2009;16(4):666-70.

32. Neogi T. The epidemiology and impact of pain in osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 1 de septiembre de 2013;21(9):1145-53.

33. Mancino F, Rossi SMP, Sangaletti R, Lucenti L, Terragnoli F, Benazzo F. A new robotically assisted technique can improve outcomes of total knee arthroplasty comparing to an imageless navigation system. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1 de mayo de 2023;143(5):2701-11.

10. ANEXOS.

Escala WOMAC:

Cuadro 1. WOMAC modificada (*The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index*)

Dolor	Al caminar por terreno llano	0	1	2	3	4
	Subir o bajar escaleras	0	1	2	3	4
	Por la noche en la cama	0	1	2	3	4
	Al reposo o sentado	0	1	2	3	4
	Carga de peso o estar de pie	0	1	2	3	4
	De sentado a comenzar la marcha	0	1	2	3	4
	Con el uso de medicamentos analgésicos	0	1	2	3	4
	Caminata mayor a dos cuerdas (200 metros)	0	1	2	3	4
Se refiere a cuánto dolor siente el paciente en la rodilla en los últimos dos días.						
Rigidez	9. En horas de la mañana o al despertarse	0	1	2	3	4
	10. Durante el resto del día después de estar sentado y descansando	0	1	2	3	4
	11. En horas de la tarde o la noche	0	1	2	3	4
	12. Estadía de pie mayor a media hora	0	1	2	3	4
	13. Caminata mayor a dos cuerdas (200 metros)	0	1	2	3	4
	14. De sentado a comenzar la marcha	0	1	2	3	4
Se refiere a cuanta rigidez (no dolor) ha presentado en los últimos dos días.						
Función física	16. Al bajar escaleras	0	1	2	3	4
	17. Al subir escaleras	0	1	2	3	4
	18. De sentado a parado	0	1	2	3	4
	19. Estar de pie	0	1	2	3	4
	20. Inclinar al piso a recoger algún objeto	0	1	2	3	4
	21. Caminar en superficie plana	0	1	2	3	4
	22. Entrar y salir del transporte público	0	1	2	3	4
	23. Ir de compras a la tienda	0	1	2	3	4
	24. Ponerse las medias o calzado	0	1	2	3	4
	25. Levantarse de la cama	0	1	2	3	4
	26. Quitarse las medias o calzado	0	1	2	3	4
	27. Acostarse en la cama	0	1	2	3	4
	28. Entrar o salir del baño	0	1	2	3	4
	29. Sentarse sin tener en cuenta el tipo de silla	0	1	2	3	4
	30. Levantarse o sentarse en la tasa del baño	0	1	2	3	4
	31. Actividad doméstica pesada	0	1	2	3	4
32. Actividad doméstica ligera	0	1	2	3	4	

Se refiere a la capacidad de moverse, desplazarse o cuidar de sí mismo. ¿Qué grado de dificultad tiene al...?

Puntuación total: ____ 0= ninguno, 1= poco, 2= bastante 3= mucho, 4= muchísimo

Escala VAS:



Escala HADS:

HADS- Ansiedad (7 ítems)	HADS -Depresión (7 ítems)
1. Me siento tenso(a) o nervioso(a) - 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> +	1. Todavía disfruto con lo que antes me gustaba - 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> +
2. Tengo una sensación de miedo, como si algo horrible me fuera a suceder - 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> +	2. Puedo reírme y ver el lado divertido de las cosas - 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> +
3. Tengo mi mente llena de preocupaciones - 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> +	3. Me siento alegre - 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> +
4. Puedo estar sentado(a) tranquilamente y sentirme relajado(a) - 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> +	4. Me siento como si cada vez estuviera más lento - 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> +
5. Tengo una sensación extraña, como de "aleteo" en el estómago - 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> +	5. He perdido el interés en mi aspecto personal - 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> +
6. Me siento inquieto(a), como si no pudiera parar de moverme - 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> +	6. Me siento optimista respecto al futuro - 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> +
7. Me asaltan sentimientos repentinos de pánico - 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> +	7. Me divierto con un buen libro, la radio o un programa de televisión - 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> +

Escala KSS:

KSS

Para rellenar este apartado debe redondear el número que corresponda a su respuesta a la pregunta.

SÍNTOMAS 1- Dolor al caminar en plano (Máximo 10 puntos) Ninguno 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Severo

2- Dolor con las escaleras o en pendientes (Máximo 10 puntos) Ninguno 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Severo

3- ¿Esta rodilla se siente "normal" para usted? (5- puntos)

Siempre (5 pts) Algunas veces (3 pts) Nunca (0 pts)

Máximo total de 25 puntos

SATISFACCIÓN DEL PACIENTE

1. Actualmente, ¿cómo está usted de satisfecho con el nivel de dolor de su rodilla al sentarse? (8 puntos) Muy Satisfecho (8 pts) Satisfecho (6 pts)

Neutral (4 pts) Insatisfecho (2 pts) Muy insatisfecho (0 pts)

2. Actualmente, ¿cómo está usted de satisfecho con el nivel de dolor de su rodilla cuando está tumbado en la cama? Muy Satisfecho (8 pts) Satisfecho (6 pts) Neutral (4 pts) Insatisfecho (2 pts) Muy insatisfecho (0 pts)

3. Actualmente, ¿cómo está usted de satisfecho con la función de su rodilla cuando se levanta de la cama? Muy Satisfecho (8 pts) Satisfecho (6 pts) Neutral (4 pts) Insatisfecho (2 pts) Muy insatisfecho (0 pts)

4. Actualmente, ¿cómo está usted de satisfecho con la función de su rodilla cuando realiza labores? caseras ligeras? Muy Satisfecho (8 pts) Satisfecho (6 pts) Neutral (4 pts) Insatisfecho (2 pts) Muy insatisfecho (0 pts)

5. Actualmente, ¿cómo está usted de satisfecho con la función de su rodilla cuando realiza actividades recreativas en su tiempo libre? Muy Satisfecho (8 pts) Satisfecho (6 pts) Neutral (4 pts) Insatisfecho (2 pts) Muy insatisfecho (0 pts)

Máximo total de puntos (40 puntos)

ACTIVIDADES FUNCIONALES CAMINANDO Y ESTANDO DE PIE... (30 puntos)

1. ¿Puede usted caminar sin uso de ayudas (tales como un bastón, muletas o silla de ruedas)? (0 puntos) Sí No

2. Si la respuesta es no, ¿cuál(es) de la(s) siguiente(s) ayuda(s) utiliza usted? silla de ruedas (-10 pts) caminador (-8 pts) muletas (-8 pts) dos bastones (-6 pts) una muleta (-4 pts) un bastón (-4 pts) funda o rodillera (-2 pts) Otra

3. ¿Utiliza usted esa(s) ayuda(s) debido a sus rodillas? Sí No

4. ¿Cuánto tiempo puede usted estar de pie (con o sin ayuda) antes de tener que sentarse debido a la incomodidad de la rodilla? (15 puntos) no puedo estar de pie (0 pts) 0-5 minutos (3 pts) 6-15 minutos (6 pts) 16-30 minutos (9 pts) 31-60 minutos (12 pts) más de una hora (15 pts)

5. ¿Cuánto tiempo puede caminar usted (con o sin ayuda) antes de tener que detenerse debido a la incomodidad de la rodilla? (15 puntos) no puedo caminar (0 pts) 0-5 minutos (3 pts) 6-15 minutos (6 pts) 16-30 minutos (9 pts) 31-60 minutos (12 pts) más de una hora (15 pts)

ACTIVIDADES LIBRES CON LA RODILLA (15 puntos)

Por favor seleccione 3 de las actividades listadas abajo que usted considere más importantes para sí mismo (Por favor no escriba actividades adicionales)

Actividades Recreativas Natación Golf (18 hoyos) Bicicleta de Ruta Jardinería Bolos Deportes de Raqueta (Tenis, Pádel, Squash etc.) Caminar Distancias Danza / Ballet Ejercicios de Estiramiento (estirar los músculos) Ejercicios y Actividades de Gimnasio Levantamiento de Pesas Ejercicios de Extensión de Pierna Escaladora/Maquina de step Bicicleta estática / Spinning Prensa de Pierna Trotar Máquina Elíptica Ejercicios Aeróbicos

Por favor copie las 3 actividades seleccionadas en las líneas vacías de abajo. ¿Cuánta molestia le causa su rodilla durante cada una de estas actividades?

Actividad 1:

No molesta (5 pts) Leve (4 pts) Moderada (3 pts) Severa (2 pts) Muy severa (1 pts) No puedo hacerlo (debido a la rodilla) (0 pts)

ACTIVIDADES NORMALES (30 puntos)

1. ¿Cuánta molestia le causa su rodilla cuando camina sobre una superficie irregular? No molesta (5 pts) Leve (4 pts) Moderada (3 pts) Severa (2 pts) Muy severa (1 pts) No puedo hacerlo (debido a la rodilla) (0 pts) Yo nunca hago eso
2. ¿Cuánta molestia le causa su rodilla cuando voltea o gira sobre su pierna? No molesta (5 pts) Leve (4 pts) Moderada (3 pts) Severa (2 pts) Muy severa (1 pts) No puedo hacerlo (debido a la rodilla) (0 pts) Yo nunca hago eso
3. ¿Cuánta molestia le causa su rodilla cuando sube o baja un nivel de escaleras? No molesta (5 pts) Leve (4 pts) Moderada (3 pts) Severa (2 pts) Muy severa (1 pts) No puedo hacerlo (debido a la rodilla) (0 pts) Yo nunca hago eso
4. ¿Cuánta molestia le causa su rodilla cuando se levanta de un sofá bajo o una silla sin brazos? No molesta (5 pts) Leve (4 pts) Moderada (3 pts) Severa (2 pts) Muy severa (1 pts) No puedo hacerlo (debido a la rodilla) (0 pts) Yo nunca hago eso
5. ¿Cuánta molestia le causa su rodilla cuando entra o sale de un coche? No molesta (5 pts) Leve (4 pts) Moderada (3 pts) Severa (2 pts) Muy severa (1 pts) No puedo hacerlo (debido a la rodilla) (0 pts) Yo nunca hago eso
6. ¿Cuánta molestia le causa su rodilla cuando se mueve lateralmente (dar un paso de lado)? No molesta (5 pts) Leve (4 pts) Moderada (3 pts) Severa (2 pts) Muy severa (1 pts) No puedo hacerlo (debido a la rodilla) (0 pts) Yo nunca hago eso

Puntos máximos (30 puntos)

ACTIVIDADES AVANZADAS (25 puntos)

1. ¿Cuánta molestia le causa su rodilla cuando sube a una escalera o taburete? No molesta (5 pts) Leve (4 pts) Moderada (3 pts) Severa (2 pts) Muy severa (1 pts) No puedo hacerlo (debido a la rodilla) (0 pts) Yo nunca hago eso
2. ¿Cuánta molestia le causa su rodilla cuando lleva una bolsa de compras a lo largo de una manzana? No molesta (5 pts) Leve (4 pts) Moderada (3 pts) Severa (2 pts) Muy severa (1 pts) No puedo hacerlo (debido a la rodilla) (0 pts) Yo nunca hago eso
3. ¿Cuánta molestia le causa su rodilla cuando se pone en cuclillas? No molesta (5 pts) Leve (4 pts) Moderada (3 pts) Severa (2 pts) Muy severa (1 pts) No puedo hacerlo (debido a la rodilla) (0 pts) Yo nunca hago eso
4. ¿Cuánta molestia le causa su rodilla cuando se arrodilla? No molesta (5 pts) Leve (4 pts) Moderada (3 pts) Severa (2 pts) Muy severa (1 pts) No puedo hacerlo (debido a la rodilla) (0 pts) Yo nunca hago eso
5. ¿Cuánta molestia le causa su rodilla cuando corre? No molesta (5 pts) Leve (4 pts) Moderada (3 pts) Severa (2 pts) Muy severa (1 pts) No puedo hacerlo (debido a la rodilla) (0 pts) Yo nunca hago eso

Puntos máximos (25 puntos)

Escala SF 12 de salud:

CUESTIONARIO "SF-12" SOBRE EL ESTADO DE SALUD

INSTRUCCIONES: Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber como se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales.

Por favor, conteste cada pregunta marcando una casilla. Si no está seguro/a de cómo responder a una pregunta, por favor, conteste lo que le parezca más cierto.

1. En general, usted diría que su salud es:

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>				
Excelente	Muy buena	Buena	Regular	Mala

Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer esas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?

	1 Sí, me limita mucho	2 Sí, Me limita un poco	3 No, no me limita nada
2. Esfuerzos moderados , como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Subir varios pisos por la escalera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Durante las 4 últimas semanas, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

	1 SÍ	2 NO
4. Hizo menos de lo que hubiera querido hacer?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DICTAMEN DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS ÁREA DE SALUD VALLADOLID

Dr F. Javier Alvarez, Secretario Técnico del COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS del Área de salud Valladolid Este CERTIFICA En la reunión del CEIm ÁREA DE SALUD VALLADOLID ESTE del 2 de febrero de 2023, se procedió a la evaluación del siguiente proyecto de investigación:

PI 23- 3013 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS CLÍNICOS Y FUNCIONALES DE CIRUGÍA PROTÉSICA ROBÓTICA DE RODILLA MEDIANTE SISTEMA MAKO® I.P.: SERGIO CHAVEZ VALLADARES. EQUIPO:

VEGA CASTRILLO, J.M. TRIGUEROS LARREA, F. DEL CANTO IGLESIAS, M.A. GONZALEZ BEDIA, F. CABALLO TREBOL, J.A. ALONSO DEL OLMO, A.C. BARCO BERZOSA, F. TAVARES SANCHEZ-MONGE, A. PEREDA MANSO, S. PAIS ORTEGA, D. CRIADO DEL REY MACHIMBARRENA, B. REINANTE SANTONJA, J. MURCIA PASCUAL, I. SANCHEZ LITE, B. TORIBIO CALVO TRAUMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORTOPÉDICA

A continuación, señalo los acuerdos tomados por el CEIm ÁREA DE SALUD VALLADOLID ESTE en relación a dicho Proyecto de Investigación: El estudio se plantea siguiendo los requisitos legalmente establecidos. Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio, y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto. Es adecuado el procedimiento para obtener el consentimiento informado (cuando proceda). Es adecuado el modo de reclutamiento previsto (cuando proceda). La capacidad del investigador, los colaboradores, las instalaciones y medios disponibles, tal y como ha sido informado, son apropiados para llevar a cabo el estudio. Este CEIm emite DICTAMEN FAVORABLE del citado proyecto de investigación, en la reunión celebrada el 02/02/2023 (acta nº2 de 2023) y acepta que dicho proyecto de investigación sea realizado por el investigador principal y su equipo en el Área de Salud Valladolid Este-HCUV.

Que el CEIm Área de Salud Valladolid Este, tanto en su composición como en sus procedimientos, cumple con las normas de BPC (CPMP/ICH/135/95) y con la legislación vigente que regula su funcionamiento, y que la composición del CEIm Área de Salud Valladolid Este (Hospital Clínico Universitario de Valladolid) es la indicada en el anexo I, teniendo en cuenta que en el caso de que algún miembro participe en el estudio o declare algún conflicto de interés no habrá participado en la evaluación ni en el dictamen de la solicitud de autorización del estudio.



ASISTENCIA ROBÓTICA EN LA CIRUGÍA PROTÉSICA DE RODILLA

JUAN ALBERTO LÓPEZ VARGAS



Facultad de medicina, Universidad de Valladolid. HCUV, servicio de traumatología y cirugía ortopédica

Introducción

La artrosis de rodilla es un tipo de degeneración articular muy prevalente en nuestro medio.

La artroplastia de rodilla es el tratamiento quirúrgico final de los estadios más avanzados. Por ello, definir las ventajas que aportan las tecnologías más recientes es imprescindible para la calidad de vida del paciente tras la cirugía.

Este trabajo se centra en analizar los parámetros clínicos y funcionales para demostrar la eficacia de la asistencia robótica con MAKO.

Materiales y métodos

- ❖ Selección de 39 pacientes intervenidos desde diciembre de 2022 con seguimiento mínimo de un año.
- ❖ Se incluyeron todos los pacientes pertenecientes al área del HCUV con indicación de artroplastia total de rodilla asistida con MAKO®.
- ❖ MAKO® es un procedimiento avanzado que planifica y ejecuta la cirugía para estimar los resultados finales del implante.

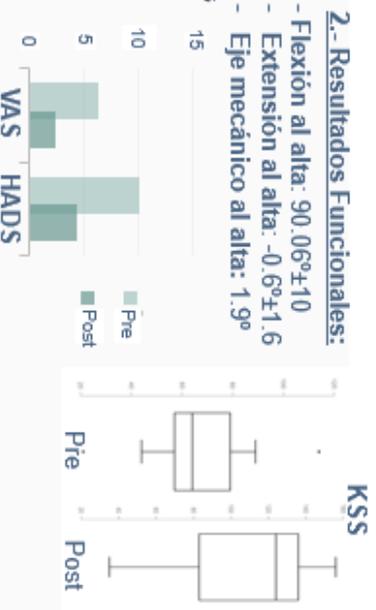
Resultados

1.- Resultados clínicos:

- Valores demográficos medios: 73 años 77.6 Kg 166 cm 29.26 IMC
- Estancia media hospitalaria: 5 días
- Diabetes Mellitus tipo 2: 41%
- Pérdida media: 2.19 Hb g/dL

2.- Resultados Funcionales:

- Flexión al alta: $90.06^{\circ} \pm 10$
- Extensión al alta: $-0.6^{\circ} \pm 1.6$
- Eje mecánico al alta: 1.9°



Parámetro	Pre	Post
Total	49±12	17±21
Dolor	10±3	4±4
Rigidez	4±12	2±2
Función	39±9	15±16

Conclusiones

- ❖ Se ha demostrado que la cirugía asistida con MAKO® resulta ser un tratamiento efectivo para mejorar parámetros clínicos y funcionales.
- ❖ Es una técnica con baja tasa de complicaciones.
- ❖ Continúa en estudio comparándose con otras técnicas asistidas o convencionales.

Bibliografía

