

# AMECRA @ONLINE

GACETA ELECTRÓNICA

Asociación Mexicana de Cirugía Reconstructiva, Articular y Artroscopia, A.C.

Edición 16 / enero 2025



CIRUGÍA DE REVISIÓN COMPLEJA COMO TRATAMIENTO DE LA INESTABILIDAD PROTÉSICA DE CADERA INVETERADA. REPORTE DE CASO.

EFICACIA DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO VERSUS TORNQUETE NEUMÁTICO EN ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA PRIMARIA: UN ESTUDIO COMPARATIVO.

USO DE ARTROMETRÍA PARA DIAGNÓSTICO DE RUPTURA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

## 2025

[www.amecra.org.mx](http://www.amecra.org.mx)



## CONSEJO DIRECTIVO 2024 - 2026

### Presidente

Dr. Jesús Ignacio Cardona Medina

### Vicepresidente

Dr. Víctor Hugo Aguirre Rodríguez

### Secretario

Dr. Cesareo Trueba Vasavilbaso

### Tesorero

Dr. Ariel De la Rosa Guerrero

### Comité de ingresos y credencialización

Dr. Ernesto Fabricio Fabela Bernal

### Comité científico

Dr. Fernando Hernández Pérez

### Representante internacional

Dr. Carlos Gustavo Portillo Rinas

### Comité difusión, redes sociales y multimedia

Dra. Navid Guadalupe Rodríguez Ávila

### Comité editorial

Dr. Paulo Pérez Padilla

Dr. Diego Barba Gutiérrez

### Coordinación gaceta AMECRA

Dr. med. Rodolfo Morales Ávalos

### Diseño y creación

#### gaceta AMECRA on line

Dr. Antonio Manuel Ortega Basulto

### Coordinador de cursos alta especialidad

Dr. Fernando Hiramuro Shoji

### Comité trabajos libres

Dr. Jaime Arellano Vázquez

Dra. Mónica Araceli Cabrero Montes

### Coordinador trabajos libres

Dr. Francisco Javier Rodríguez Bustos

### Comité finanzas

Dr. Pablo Fernández Somellera

### Comité de investigación y publicación

Dr. José Félix Vilchez Cavazos

Dr. Albeto Guevara Álvarez

Dr. Marco Acuña Tovar

Dr. Melchor Iván Encalada Díaz

Dr. David Chung Arceo

## CONTENIDO

Mensaje del Presidente .....	2
Lineamientos para envío de manuscritos ..... para publicar en gaceta amecra	4
Artículo AMECRA ..... CIRUGÍA DE REVISIÓN COMPLEJA COMO TRATAMIENTO DE LA INESTABILIDAD PROTÉSICA DE CADERA INVETERADA. REPORTE DE CASO.	7
Artículo original ..... EFICACIA DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO VERSUS TORNQUETE NEUMÁTICO EN ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA PRIMA- RIA: UN ESTUDIO COMPARATIVO.	17
Artículo de revisión ..... USO DE ARTROMETRÍA PARA DIAGNÓSTICO DE RUPTURA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR	28
Congresos Nacionales e Internacionales 2025 .....	35



**Asociación Mexicana de Cirugía Reconstructiva Articular  
y Artroscopía A.C.**

Boulevard Puerta de Hierro, 5150 int 305-A Colonia Plaza Corporativo,  
Zapopan, Jalisco. C.P. 45116

**Teléfono:** (33) 3611-3334

**E-Mail:** [secretaria@amecra.org.mx](mailto:secretaria@amecra.org.mx)

**[amecra.org.mx](http://amecra.org.mx)**

## MENSAJE DEL PRESIDENTE

---

Estimados miembros de AMECRA:

Con enorme entusiasmo, damos la bienvenida a un nuevo año lleno de oportunidades y desafíos en el ámbito de la artroscopia y la cirugía articular.

El 2025 representa una nueva página en nuestra historia, y estamos convencidos de que, como comunidad médica, seguiremos avanzando en nuestra misión de ofrecer excelencia en la atención a nuestros pacientes y de fomentar el desarrollo continuo de nuestra especialidad.

Este año, nuestra sociedad se compromete a seguir liderando el cambio, promoviendo la investigación, la capacitación y el intercambio de conocimientos entre nuestros miembros.

Queremos invitar a cada uno de ustedes a participar activamente en las actividades y programas de AMECRA. Su experiencia, conocimiento y entusiasmo son esenciales para el fortalecimiento de nuestra comunidad. Invitándolos a mandar sus trabajos investigación, revisiones bibliográficas o casos clínicos para enriquecer nuestra gaceta.

Juntos, podemos hacer de este año un periodo trascendental para nuestra sociedad y para la artroscopia y cirugía articular en México.

Gracias por su confianza y dedicación. Deseamos que este 2025 les traiga éxito personal y profesional, así como grandes logros en su práctica médica.

Reciban un cordial saludo,

**Dr. Jesús Ignacio Cardona Medina**  
Presidente 2024 - 2026





### INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

La GACETA AMECRA recibe artículos originales y reporte de casos en los que se aporten nuevos avances o conocimientos sobre un tema particular en cirugía reconstructiva articular y artroscopia. La investigación experimental o de observación debe seguir el formato IMRYD (introducción, materiales y métodos, resultados y discusión).

#### 1. ARTÍCULO ORIGINAL:

**Título:** El título del manuscrito debe ser claro, preciso y conciso, e incluir toda la información necesaria para determinar el alcance del artículo. Un buen título es el primer punto de acceso al contenido del artículo y facilita su recuperación en las bases de datos y los motores de búsqueda. Los títulos no pueden superar las 15 palabras. Deben evitarse las palabras ambiguas, la jerga y las abreviaturas, así como su separación mediante puntos o su división en partes.

#### **Autoría:**

Deben incluir nombres completos, afiliación y por orden de participación. Una vez sometida la lista de autores, sólo bajo notificación de todos los autores mediante documento firmado, se podrán anexar o eliminar autores.

Se recomienda que la autoría se base en los siguientes cuatro criterios:

1. Contribuciones sustanciales a la concepción o el diseño del trabajo, o la adquisición, el análisis o la interpretación de los datos del trabajo.
2. Redacción del trabajo o la revisión crítica del contenido intelectual importante.
3. La aprobación final de la versión para su publicación.
4. El acuerdo de asumir la responsabilidad de todos los aspectos del trabajo al comprometerse a que sean investigadas y debidamente resueltas todas las preguntas relacionadas con la exactitud o la integridad de cualquier parte del trabajo.

**Resumen y palabras clave:** El resumen es la segunda aproximación a un artículo y deberá permitir a los lectores determinar su relevancia y decidir si desean leer el texto completo.

Los artículos de investigación original o las revisiones sistemáticas deben ir acompañados de un resumen estructurado de no más de 250 palabras, divididas en las siguientes secciones: a) objetivos, b) métodos, c) resultados y d) conclusiones. En el resumen no se debe

incluir información o conclusiones que no aparezcan en el texto principal; debe escribirse en tercera persona y no debe contener notas a pie de página, abreviaturas desconocidas o citas bibliográficas. Se deben incluir 5 palabras clave en orden alfabético que tengan relación objetiva con el manuscrito.

**Cuerpo del manuscrito:** Los artículos de investigación originales y las revisiones sistemáticas se organizan habitualmente según el formato de IMRYD (introducción, materiales y métodos, resultados y discusión).

Si bien puede ser necesario utilizar subapartados a lo largo de todo el cuerpo del trabajo, por lo general no es necesario titular el párrafo que encabeza el cuerpo del trabajo como “Introducción”, dado que habitualmente este título se suele eliminar en el proceso de corrección de estilo. Sin embargo, debe exponerse claramente el objetivo del artículo al final de la introducción.

Los apartados “Resultados y “Discusión” pueden incluir distintos subapartados. En el caso de las “Conclusiones”, apartado que debe incluirse al final del de “Discusión”, estas pueden identificarse mediante un subapartado.

**Referencias Bibliográficas:** Las citas son esenciales para el manuscrito y deben ser pertinentes y actuales (de preferencia menor a 5 años de publicados). Las citas son útiles para señalar la fuente original de los conceptos, métodos y técnicas a los que se haga referencia y que hayan sido resultado de investigaciones, estudios o experiencias anteriores. También sirven para respaldar los datos y las opiniones expresadas por el autor y proporcionan al lector la información bibliográfica necesaria para consultar las fuentes primarias.

**Tablas:** En las tablas se presentan información generalmente numérica en una disposición de valores sistemática y ordenada en filas y columnas. La presentación debe ser de fácil comprensión para el lector de modo que **complemente, pero no duplique, la información del texto**. Las tablas deben citarse en el cuerpo del texto, pero anexarse al final del manuscrito en un formato editable (preferentemente, un archivo de Excel) y no como objetos extraídos de otros archivos. Cada tabla debe contener un título breve, pero completo. Los encabezamientos de las columnas también deberán tener la mayor brevedad posible e indicar la unidad de medida o la base relativa (porcentaje, tasa, índice, etc.).

**Figuras y gráficos:** Las figuras incluyen gráficos, diagramas, dibujos de líneas y fotografías. Se puede recurrir a ellas para poner de relieve tendencias o mostrar comparaciones de forma clara y exacta. Las figuras deberán ser fáciles de comprender y deberán añadir información en lugar de repetir información anterior del texto o las tablas. Las leyendas deben ser breves, sin dejar por ello de ser completas. Las figuras deben referirse en el cuerpo del manuscrito y enviarse por separado en su formato original editable, de acuerdo con las normas de los programas informáticos más comunes (Excel, Power Point, Open Office).

Las abreviaturas de las unidades no se colocan en plural (por ejemplo: “5 km”, no “5 kms”) ni van seguidas de punto (“10 ml”, no “10 ml.”), excepto al final de una oración.

## 2. REPORTE DE CASO:

Presentación de casos clínicos que describan patologías poco comunes o tratamientos quirúrgicos novedosos. La relevancia de estos reportes debe radicar en el diagnóstico, tratamiento o pronóstico de la enfermedad presentada. Idealmente el diagnóstico debe haberse realizado utilizando el estándar de oro para dicha enfermedad o con evidencia suficiente para descartar otros diagnósticos. En caso de presentar imágenes clínicas que comprometan la identidad del paciente, se debe anexar el formulario de consentimiento informado. El resumen no debe ser mayor a 150 palabras; debe incluir sintaxis de objetivo principal, reporte de caso, discusión y conclusiones. De la misma forma se pueden agregar 5 palabras claves que se identifiquen con el contenido del caso presentado.

## COMENTARIOS ADICIONALES

Una vez leídos los lineamientos y que se haya asegurado que su manuscrito cumple con todos los requisitos solicitados, puede enviarlo a los siguientes correos: [administracion@amecra.org.mx](mailto:administracion@amecra.org.mx)

Agradecemos mucho su interés en publicar en nuestra GACETA y estamos haciendo un esfuerzo para disminuir los tiempos de aprobación de los trabajos que publicaremos.

1. El primer paso después de la recepción de su trabajo es la “revisión de los editores”, en donde se examinan aspectos formales de los requisitos solicitados, por lo que un trabajo puede ser rechazado por incumplimiento en las características de presentación. Asimismo, el texto puede ser devuelto al autor para que revise y corrija la redacción o para que, en caso necesario, condense el texto, corrija la redacción y suprima o adicione cuadros, ilustraciones y anexos. El autor de correspondencia dispondrá de 10 días naturales para realizar estas correcciones.
2. Una vez aprobado por los editores, el trabajo será enviado al arbitraje y se comunicará al autor corresponsal por escrito, vía correo electrónico, quien dispondrán de un plazo máximo de 20 días naturales para realizar las modificaciones o declinar la publicación de su trabajo.
3. Al recibirse el manuscrito corregido por los autores, se les enviará una notificación en el que se les informará en qué fecha y volumen se publicará e trabajo.

## ESTILO DEL MANUSCRITO

Los manuscritos deberán redactarse con un procesador de texto a doble espacio, en una sola columna y en la fuente Times New Roman o Arial, tamaño 12 puntos.

- Tipo de archivos: El formato preferente para texto y cuadros es Word.
- Figuras y fotografías: JPG o JPEG.
- Estilo de referencias bibliográficas: apegadas al estilo de referencias con forme a las guías Vancouver. La lista debe ponerse en orden numérico de acuerdo al orden de la cita en el texto.

### **Preparación del manuscrito**

- El texto debe estar justificado.
- Sólo debe utilizarse negritas en el título y subtítulos.
- Sólo debe utilizarse cursivas en palabras en otro idioma.
- Máximo de palabras: 3500 para artículo original y 2,500 para reporte de caso.
- La descripción de figura deberá anexarse al final del documento.

### **Actualizado por:**

Dr. med. Rodolfo Morales Avalos, Coordinador  
Dr. Jesús Ignacio Cardona Medina, Presidente

**Julio del 2024**

# CIRUGÍA DE REVISIÓN COMPLEJA COMO TRATAMIENTO DE LA INESTABILIDAD PROTÉSICA DE CADERA INVETERADA. REPORTE DE CASO.

Carlos Damián Tamayo-Gómez\*, Jorge Alvarado-García\*\*, Manuel Esaú Tamayo-Gómez\*\*\*, Rodolfo Morales-Ávalos\*\*\*\*

\*Residente de cuarto año de la Especialidad de Traumatología y Ortopedia, Hospital Regional ISSSTE Puebla;

\*\*Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia, Hospital Regional ISSSTE Puebla.

\*\*\*Médico Cirujano, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.

\*\*\*\*Profesor, Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia, Cirujano de Rodilla, Facultad de Medicina y Hospital Universitario, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N.L.

## ABSTRACT

Se trata de paciente femenino de 60 años de edad con antecedente de epilepsia, la cual el antecedente quirúrgico de la colocación de prótesis de rodilla total bilateral y prótesis de cadera izquierda hace 8 años, y presento una luxación protésica de cadera secundaria a inestabilidad de la misma en dos ocasiones sin evento traumático, la cual requirió de una reducción abierta con retiro de componentes, y colocación de una prótesis con componentes de revisión, la paciente recupero la longitud de la extremidad, mejoría en la intensidad del dolor y en su calidad de vida, realizada de manera institucional, cumpliendo metas en rehabilitación y seguimiento. La cirugía de revisión de cadera es un grupo heterogéneo de procedimientos para el cirujano articular, ya que implica la consideración biomecánica y quirúrgica de un tratamiento previo, representa un reto para el equipo quirúrgico y genera un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes que viven con prótesis. Las prótesis de revisión son el estándar de oro para resolver esta patología.

Palabras Clave: Revisión protésica, inestabilidad protésica, luxación protésica, prótesis de cadera, epilepsia.

## INTRODUCCIÓN

La revisión de artroplastia total de cadera (RATC) se refiere a un grupo heterogéneo de procedimientos quirúrgicos que implican el intercambio o modificación de uno o más componentes de un reemplazo de cadera existente previamente.<sup>1</sup> La literatura actual ha descrito un aumento en su realización, esto refleja un incremento del 23% entre el periodo 2005-2010, con una proyección de crecimiento del 31% para el periodo de 2012-2030, o hasta del 40% en 2060.<sup>2-5</sup> Además, del 12-17% de pacientes con artroplastia total de cadera (ATC) previa, será sometido en algún momento a una RATC.<sup>6,7</sup> De forma general, los pacientes sometidos a RATC tienen un promedio de 68.54 años de edad, provenientes zonas urbanas, que pueden o no presentar, al menos uno de los siguientes comórbidos: hipertensión, obesidad, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, hipotiroidismo, diabetes mellitus, anemia ferropénica o trastorno depresivo.<sup>8</sup> La complejidad de la RATC radica en un abordaje diferente, acorde al diagnóstico que amerita intervención quirúrgica.<sup>9</sup> Las indicaciones generales más comu-



nes para realizar una RATC son aflojamiento aséptico de prótesis de cadera, la infección articular periprotésica (en su mayoría estafilococos grampositivos), fractura periprotésica (lesiones intraoperatorias omitidas, asociadas a trauma), y luxación protésica<sup>1,3,4,10-12</sup> Acorde al grupo etario, la luxación protésica prevalece en pacientes jóvenes, mientras la fractura periprotésica en adultos mayores, respectivamente.<sup>13</sup>

## PRESENTACIÓN DE CASO

Paciente femenina de 60 años de edad originaria y residente de Tlaxcala, profesora jubilada, católica y soltera. Tiene antecedentes heredofamiliares de un padre con diabetes mellitus tipo 2, con peso de 86 Kg y talla de 1.56 m, IMC 35 kg/m<sup>2</sup>.

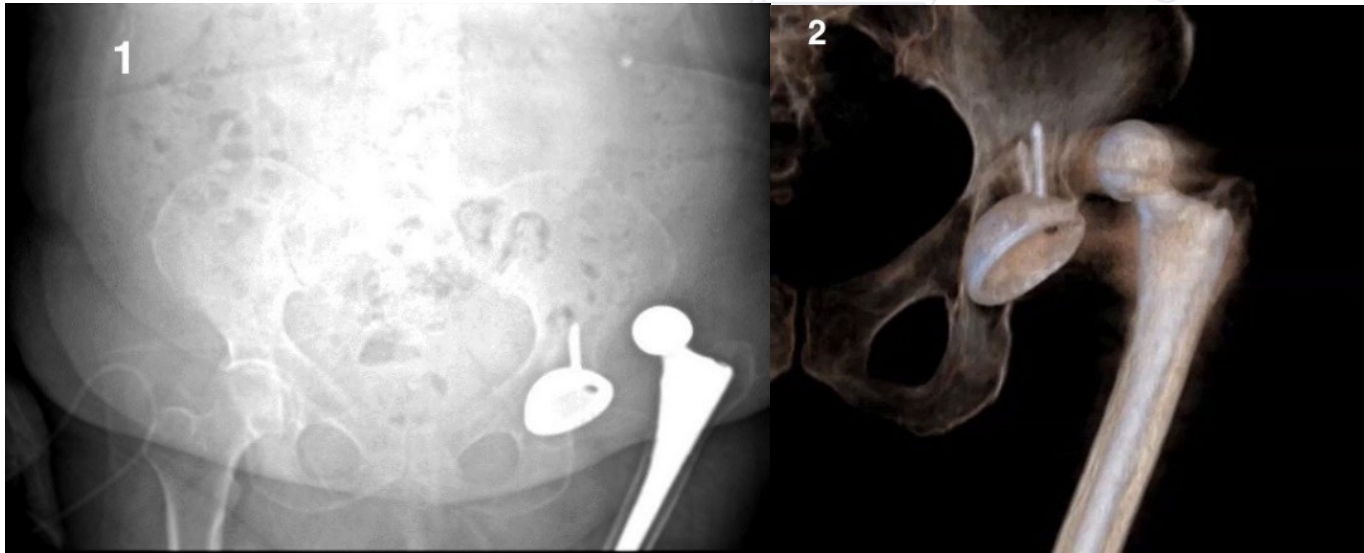
Con antecedentes personales patológicos de una colecistectomía abierta (2006), artroplastia total de rodilla derecha (2015), artroplastia total de cadera izquierda (2016) por necrosis avascular de cabeza femoral secundaria a coxartrosis primaria, artroplastia total de rodilla izquierda (2017), con diabetes mellitus tipo 2 en tratamiento con metformina, linagliptina e insulina mix lispro protamina 15-0-9 UI de 12 años de evolución, hipertensión arterial sistémica en tratamiento con telmisartan/hidroclorotiazida y amlodipino desde hace 15 años, antecedente de crisis convulsiva tónico-clónica desde los 18 años, en tratamiento desde 1992 con carbamazepina 1 vez al día, última crisis hace 14 años, trastorno mixto de ansiedad - depresión con pérdida de 4.5 kg de peso, dislipidemia en tratamiento con bezafibrato.

La paciente inicia su padecimiento actual el día 27 de junio 2022 alrededor de las 19:30 horas, al presentar un mecanismo de flexión forzada y rotación externa de cadera izquierda al encontrarse sentada en el sanitario, niega evento traumático, presentando inmediatamente limitación para la bipedestación y la marcha, por lo que es atendida por medico de otra institución quien diagnosticó esguince de cadera izquierda, tratada con analgésicos y rehabilitación, la paciente permanece en cama durante 2 meses y posteriormente se reincorpora, tolerando la marcha con dolor, sin embargo debido a la falta de mejoría se realiza radiografía de pelvis, es canalizada a la consulta de ortopedia en enero 2023 donde se diagnosticó luxación protésica de cadera izquierda no reciente por lo que acude a nuestra unidad para su atención.

Al momento del ingreso la paciente se presentó en silla de ruedas, con facies dolorosa, neurológicamente íntegra, hemodinámicamente estable, extremidad inferior izquierda con acortamiento de 5 cm con respecto a la contralateral, cicatriz quirúrgica eutrófica, no dehiscente, sin datos de fístula, con tendencia a la rotación externa, sensibilidad conservada, arcos de movilidad de cadera limitados en últimos ángulos, sensibilidad y temperatura conservados, no datos de compromiso neurovascular distal, a nivel de rodilla, tobillo y pie sin alteraciones.

Los resultados de laboratorio del 10/07/24 presentaron una hemoglobina de 13.4 mg/dl, hematocrito de 40.3 mg/dl, plaquetas de 219,000, leucocitos 5.16 unidades por milímetro cúbico, glucosa 145 mg/dl, urea 51.4 mg/dl, creatinina 0.6 mg/dl, sodio 141 mmol/L, potasio 4.6 mmol/L, cloro 110 mmol/L, TP 14.5 seg, INR 1.08, TTP 25.8 segundos, examen general de orina no patológico, reactantes de fase aguda dentro de parámetros normales, grupo RhD A positivo.

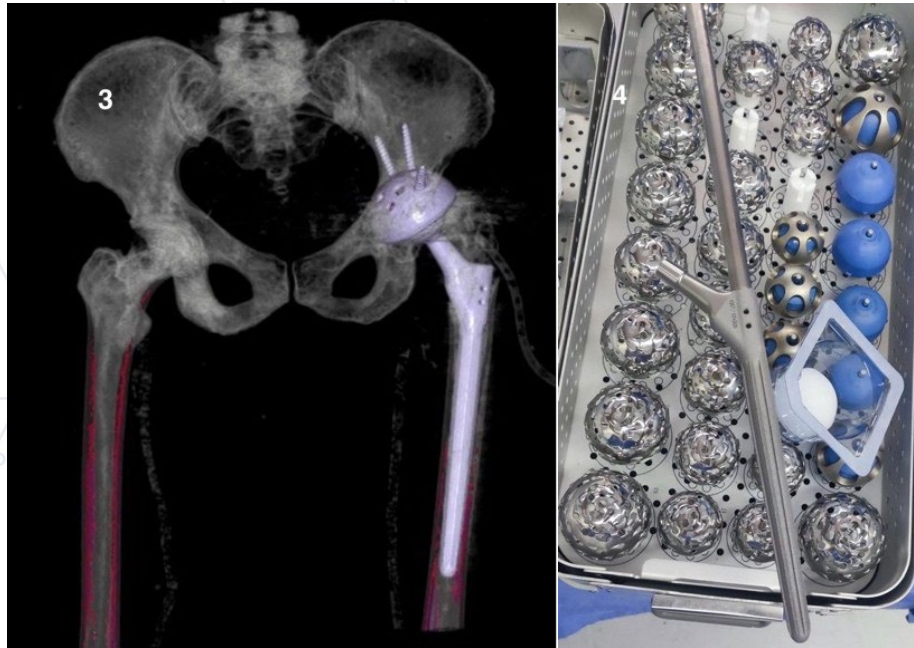
La radiografía anteroposterior de pelvis, con pérdida de congruencia a nivel de componente femoroacetabular, con desplazamiento del componente femoral proximal y lateralmente, con vástago femoral sin datos de interfase, sin datos de fractura o protrusión acetabular.



1. Radiografía anteroposterior de pelvis, donde se observa pérdida de congruencia del componente acetabular con respecto al femoral, sin datos de solución de continuidad ósea.
2. Reconstrucción tridimensional de una tomografía simple de cadera izquierda donde se visualiza y confirma la luxación periprotésica, con afectación del trocánter mayor y disminución del grosor en la cortical lateral.

La valoración por medicina interna arrojó un resultado GOLDMAN III y por anestesiología de ASA II, no presentando una contraindicación quirúrgica para el procedimiento.

Se procedió a realizar el retiro de material protésico previo en la cadera izquierda y una artroplastia total no cementada con componentes de revisión en cadera izquierda A: 58/50 mm, V: 135° 17 x 205 mm, C: 32 mm +4, se colocaron tres tornillos, dos tornillos de 35 mm y uno de 25 mm, con un abordaje posterolateral, con un sangrado de 1500 cc, una duración de 4 horas, se colocó un sistema de drenaje. Posteriormente con una tomografía simple de control, se visualizaron los componentes protésicos, los cuales estaban en correcta posición, la paciente presentaba arcos de movilidad completos y no dolorosos, dentro de los hallazgos transquirúrgicos se encontró abundante fibrosis, la presencia de una pseudocápsula articular, con metalosis en región anteroinferior, así como aflojamiento del componente acetabular, liner, y vástago femoral, con lisis del 50 % del trocánter mayor. Tras 48 horas postquirúrgicas se egresa con uso de cojín abductor, marcha diferida durante 3 semanas, con doble esquema antimicrobiano, analgésicos COX-2, trombopprofilaxis con enoxaparina por 21 días; se retiran puntos de sutura a los 14 días. Actualmente la paciente se encuentra tolerando la marcha sin apoyo, con adecuada mejoría clínica, dolor en escala visual análoga 3/10 intermitente tras la actividad física, en seguimiento por nutrición y rehabilitación 3 veces por semana.



3. Tomografía simple de pelvis, como control postquirúrgico de la prótesis de revisión de cadera izquierda.
4. Set de componentes de la prótesis de revisión que muestra el vástago femoral monobloque de 17 x 205 mm con el liner altamente reticulado, antes de colocarse.

## DISCUSIÓN

Se proyecta que para el 2030 el número total de artroplastias total de cadera habrá crecido a 635,000 procedimientos al año.<sup>14</sup> Hasta el 12-17% de los pacientes que reciban una artroplastia total de cadera requerirán una cirugía de revisión en algún punto a lo largo de la vida del implante.<sup>7</sup> Se ha presentado la evidencia y un incremento en las revisiones asépticas de la prótesis total de cadera como una opción segura para los pacientes sin un riesgo aumentado de complicaciones. Recordando que las prótesis primarias de cadera muestran una excelente sobrevida sin olvidar el riesgo de requerir una cirugía de revisión.<sup>14</sup>

La inestabilidad tras la ATC es una de las causas más frecuentes de RATC ocurriendo hasta en un 2-4% de los pacientes sometidos a una ATC primaria.<sup>15</sup> Aquellos pacientes que presentan luxaciones recurrentes terminan requiriendo una cirugía de revisión.<sup>15</sup> La RATC realizada dentro de los primeros 3 meses aumenta el riesgo subsecuente de infección periprotésica de cadera (IPC) hasta 4.8 %, por lo que debe retrasarse en la manera de lo posible.<sup>15</sup>

El costo promedio de una RATC es de alrededor \$54, 000 USD<sup>16</sup> o \$1,103,133.60 de pesos mexicanos al cambio oficial del 22 de noviembre del 2024. Por lo que su realización posee un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes y en el costo financiero del sistema de salud de México. Se reporta de un consenso de Bozic et al. de 50,000 cirugías de revisión hasta 20% de inestabilidad/luxación como causa más común en Estados Unidos.<sup>16</sup>



Figura 3. Indicaciones para cirugía de revisión. Datos recolectados de 1,267 pacientes con RATC del 1 de junio del 2011 al 30 abril del 2020, en el Hospital de NYU Langone Health, New York, New York.<sup>16</sup>

Una característica importante es la reacción adversa local de los tejidos, el cual es un proceso mediado por el sistema inmune, donde una combinación de la corrosión en hendiduras donde el rozamiento provoca lesión de tejidos blandos, provocando un infiltrado linfocitario, necrosis tisular y eventualmente un daño al aparato abductor, haciendo susceptible a una luxación.<sup>17</sup> Por otra parte, una de las ventajas del uso de cabezas de cobalto-cromo es la flexibilidad para adaptar el tamaño de la cabeza femoral al offset, lo que aumenta la movilidad.<sup>17</sup> La incidencia de la luxación protésica de cadera es variable desde 0.2 % hasta 10 %.<sup>18</sup> Siendo una luxación recurrente aquella que ocurre en 2 o más ocasiones, la cual sucede entre 10 y el 60% de los pacientes después de una primera luxación.<sup>18</sup>

Los pacientes que han tenido luxaciones recurrentes caminan más despacio, así como tienen menor soporte en un solo miembro inferior. Aquella inestabilidad que sigue dentro de los 2 meses posteriores a la cirugía es una complicación común, misma que conlleva al riesgo de

tener posteriormente una segunda luxación (3.7 veces mayor en abordaje lateral y 5.2 veces más en abordaje posterior, como en nuestro caso).<sup>18</sup> Es importante reconocer que los abductores, rotadores externos y la cápsula posterior contribuyen de manera importante a la estabilidad de la cadera, los cuales son afectados durante el abordaje posterior o lateral, siendo respetados en el abordaje anterior.<sup>18</sup>

El manejo quirúrgico en el caso de las luxaciones por inestabilidad incluyen: incremento del tamaño de la cabeza femoral/offset (se eligió una cabeza 32 mm +4 ésta vez), corrección de la orientación de los componentes, aumento del revestimiento/liner, constructo de doble movilidad, liners constreñidos, y adecuada reparación de tejidos blandos.<sup>18</sup> En aquellos pacientes con alto riesgo, puede sugerirse el abordaje anterior en combinación con constructos más estables.<sup>18</sup> Los reportes más actuales refieren que en el abordaje posterolateral, tiene una tasa de luxación que ronda del 5% al 25%.<sup>19</sup>

Los retos que se deben tomar en cuenta más allá del retiro e inserción de nuevos componentes, es la pérdida ósea, el cierre más complicado de la herida quirúrgica, el mayor riesgo de infección / complicaciones, así como pacientes más complicados.<sup>20</sup> El tiempo promedio de una RATC es de 152 minutos.<sup>20</sup> En nuestro caso nos tomó 4 horas, más del doble del promedio, esto debido al instrumental quirúrgico, al adecuado manejo de tejidos blandos, así como los hallazgos que se presentan en el transquirúrgico, sin olvidar el tiempo de evolución de 18 meses. Otra situación a considerar es el liner ya que se ha demostrado que aquellos de polietileno altamente reticulado presentan menor índice de osteólisis que los convencionales de ultra alta densidad.<sup>21</sup>

Dentro de los retos económicos, las fracturas periprotésicas representan \$657,879.41mxn (\$32,204 USD) y las infecciones periprotésicas \$657,879.41 mxn (\$31,443 USD) aproximadamente.<sup>21</sup> Por lo que la experiencia del equipo quirúrgico y el manejo multidisciplinario son dos herramientas fundamentales en hospitales institucionales que cuenten con todos los recursos. Los cambios y adecuaciones en la técnica quirúrgica, el abordaje anterior, los vástagos femorales cortos, cabezas femorales grandes, componentes de doble movilidad, la asistencia robótica con tecnología de sensores inteligentes, han contribuido a disminuir la RATC por luxaciones.<sup>13</sup> Se menciona también la instilación local con polvo de antibiótico y el sistema de irrigación para disminuir la incidencia de infecciones periprotésicas.<sup>13</sup>

A menos que haya una etiología clara de la inestabilidad, el tratamiento no quirúrgico se recomienda después de la primera y segunda luxación.<sup>22</sup> Sin embargo la RATC será necesaria para recuperar la estabilidad, considerando cabezas más grandes, copa de doble movilidad y liners constreñidos, como soluciones para minimizar el problema.<sup>22</sup>

Se ha reportado que cabezas < 32 mm tienen una tasa de luxación de 24.6%.<sup>22</sup> Sin embargo en RATC un factor que influye en la luxación y re-revisión es el cambio únicamente de la cabeza o del liner comparado con la revisión completa de la copa acetabular.<sup>22</sup> Por ello se debe considerar la revisión completa de todos los componentes en la RATC.

Dentro del abordaje, tanto la historia clínica como el mecanismo de la luxación es importante para descartar la presencia de un evento traumático; la condición física del paciente es importante como un factor potencialmente causal de inestabilidad. Aquellos que se luxan dentro los primeros 3 meses postquirúrgicos con implantes bien colocados, tienen una oportunidad razonable de reducirse de manera cerrada.<sup>23</sup> Es necesaria una radiografía anteroposterior de pelvis y una cross-table lateral para una adecuada planeación.<sup>23</sup> Siendo el gold standard la

tomografía computarizada (TC).<sup>23</sup> De esta se obtiene el ángulo de abducción acetabular con su anteversión de éste y del componente femoral. Citando el sistema de clasificación del grupo de Rush University, es un sistema práctico para la inestabilidad recurrente que menciona 6 etiologías primarias, nuestro caso presenta una inestabilidad tipo 3, donde se menciona el compromiso o la ausencia total del complejo abductor-trocantérico, lo que hace que la función de estabilización dinámica de los músculos abductores sea incompetente (encontramos lisis trocantérica).<sup>23</sup> Donde resolvimos con un vástago más largo (17 x 205 mm) y una cabeza positiva (32 mm +4), con base a las pruebas transquirúrgicas realizadas, obteniendo un offset mayor. Nuestra paciente presenta un IMC de 35.33 catalogado como obesidad clase II, este es un factor directo, el que correlaciona un IMC elevado con el fallo de los componentes.<sup>24</sup>

Se menciona que las tasas de RATC son mayores cuando se realizan por fractura (20.7%), comparado con inestabilidad (9%) y aflojamiento (17.6%).<sup>25</sup> En nuestro caso es secundaria a la inestabilidad en un paciente con factores de riesgo como la obesidad, la epilepsia y la afectación del trocánter mayor. Dentro de las recomendaciones prequirúrgicas, está la Hb > 13 mg/dl y el INR < 1.2, para reducir el riesgo de transfusión y complicaciones metabólicas, aunado a esto, también el uso de ácido tranexámico.<sup>26</sup>

## CONCLUSIONES

La luxación es la principal razón de RATC en los primero 5 años.<sup>27</sup> Siendo la fractura periprotésica la causa más prevalente dentro de la población mayor, y el aflojamiento aséptico en pacientes de menor edad. Debemos considerar al paciente como un todo, desde un enfoque integral, valorando los factores condicionantes a complicar una ATC primaria, en el contexto del paciente geriátrico mexicano. Las nuevas técnicas y los implantes con características biomecánicas personalizables, son determinantes en el pronóstico de nuestros pacientes. En este caso el uso de cojín abductor en pacientes con luxación inveterada, durante 3 semanas requiere un protocolo de estudio, se muestra como una opción económica y factible, tanto para el paciente como sus familiares, antes de iniciar el proceso de rehabilitación.

La prótesis de revisión con los componentes adecuados y el manejo adecuado de tejidos blandos, es un tratamiento necesario y con buenos resultados en pacientes complicados, tomando en consideración el hospital, equipo quirúrgico y cuidados del paciente. Ahora bien, la evidencia emergente señala que la alineación de la pelvis lumbar pueden afectar negativamente a la estabilidad de la ATC al condicionar una malposición «dinámica» del componente acetabular.<sup>23</sup> Por lo que el enfoque integral antes de realizar el procedimiento quirúrgico es la clave.

## FIGURAS

1. Radiografía anteroposterior de pelvis, donde se observa pérdida de congruencia del componente acetabular con respecto al femoral, sin datos de solución de continuidad ósea.
2. Reconstrucción tridimensional de una tomografía simple de cadera izquierda donde se visualiza y confirma la luxación periprotésica, con afectación del trocánter mayor y disminución del grosor en la cortical lateral.
3. Tomografía simple de pelvis, como control postquirúrgico de la prótesis de revisión de cadera izquierda.

4. Set de componentes de la prótesis de revisión que muestra el vástago femoral monobloque de 17 x 205 mm con el liner altamente reticulado, antes de colocarse.

## REFERENCIAS

1. Sabah SA, Knight R, Nicolson PJA, Taylor A, Kendrick B, Alvand A, et al. Epidemiology of revision hip replacement surgery in the UK over the past 15 years-an analysis from the National Joint Registry. *BMJ Open*. 2023;13(10):e072462. DOI:10.1136/bmjopen-2023-072462
2. Lawrence KW, Raymond HE, Sicat CS, Roof MA, Arshi A, Rozell JC, et al. Indications, clinical outcomes, and re-revisions following revision total hip arthroplasty - does age matter? *J Arthroplasty*. 2024;39(4):1036–43. DOI:10.1016/j.arth.2023.10.034
3. McCormick KL, Mastroianni MA, Kolodychuk NL, Herndon CL, Shah RP, Cooper HJ, et al. Complications and survivorship after aseptic revision total hip arthroplasty: Is there a difference by surgical approach? *J Arthroplasty*. 2024; DOI:10.1016/j.arth.2024.06.050
4. Feng X, Gu J, Zhou Y. Primary total hip arthroplasty failure: aseptic loosening remains the most common cause of revision. *Am J Transl Res*. 2022;14(10):7080–9.
5. Laughlin MS, Vidal EA, Drtil AA, Goytia RN, Mathews V, Patel AR. Mortality after revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2021;36(7):2353–8. DOI:10.1016/j.arth.2021.01.022
6. Sculco PK, Wright T, Malahias M-A, Gu A, Bostrom M, Haddad F, et al. The diagnosis and treatment of acetabular bone loss in revision hip arthroplasty: An international consensus symposium. *HSS J*. 2022;18(1):8–41. DOI: 10.1177/15563316211034850
7. Rodgers B, Wernick G, Roman G, Beauchamp CP, Spangehl MJ, Schwartz AJ. A contemporary classification system of femoral bone loss in revision total hip arthroplasty. *Arthroplast Today*. 2021;9:134–40. DOI: 10.1016/j.artd.2021.04.012
8. Patel I, Nham F, Zalikha AK, El-Othmani MM. Epidemiology of total hip arthroplasty: demographics, comorbidities and outcomes. *Arthroplasty*. 2023;5(1):2. DOI: 10.1186/s42836-022-00156-1
9. Bendich I, Tarity TD, Alpaugh K, Lyman S, Sculco PK, McLawhorn AS. Minimal clinically important difference (MCID) at one year postoperatively in aseptic revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2022;37(8S):S954–7. DOI: 10.1016/j.arth.2022.01.044
10. Mittal G, Kulshrestha V, Kumar S, Datta B. Epidemiology of revision total hip arthroplasty: An Indian experience. *Indian J Orthop*. 2020;54(5):608–15. DOI:10.1007/s43465-020-00086-7
11. Kummerant J, Wirries N, Derksen A, Budde S, Windhagen H, Floerkemeier T. The etiology of revision total hip arthroplasty: current trends in a retrospective survey of 3450 cases. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2020;140(9):1265–73. DOI:10.1007/s00402-020-03514-3
12. Ledford CK, Perry KI, Hanssen AD, Abdel MP. What are the contemporary etiologies for revision surgery and revision after primary, noncemented total hip arthroplasty? *J Am Acad Orthop Surg*. 2019;27(24):933–8. DOI:10.5435/JAAOS-D-17-00842
13. Hinton ZW, Wu CJ, Ryan SP, Cunningham DJ, Green CL, Lachiewicz PF. Current trends in revision hip arthroplasty: Indications and types of components revised. *J Arthroplasty*. 2022;37(7):S611-S615.e7. DOI:10.1016/j.arth.2022.03.008
14. Shichman I, Askew N, Habibi A, Nherera L, Macaulay W, Seyler T, et al. Projections and epidemiology of revision hip and knee arthroplasty in the United States to 2040-2060. *Arthroplast Today [Internet]*. 2023;21(101152):101152. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.artd.2023.101152>

15. Heckmann ND, Yang J, Ong KL, Lau EC, Fuller BC, Bohl DD, et al. Revision surgery for instability after total hip arthroplasty: Does timing matter? *J Arthroplasty* [Internet]. 2021;36(5):1779-1783.e2. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2020.12.035>
16. Shichman I, Kurapatti M, Roof M, Christensen TH, Rozell JC, Schwarzkopf R. Impact of indication for revision THA on resource utilization. *J Arthroplasty* [Internet]. 2022;37(12):2333-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2022.06.007>
17. Daji AV, Workman KK, Yoo CJ, Smith CN, Kumar D, Weber MA, et al. Risk stratification and pain outcomes following revision total hip arthroplasty for adverse local tissue reactions. *J Arthroplasty* [Internet]. 2022;37(12):2406-11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2022.06.012>
18. Dion C-A, Schmidt-Braekling T, Falsetto A, Kreviazuk C, Beaulé PE, Grammatopoulos G. Does surgical approach influence the natural history of the unstable total hip arthroplasty? *J Arthroplasty* [Internet].
19. Robertson RN, Parks NL, Ho H, Hopper RH Jr, Hamilton WG. Does approach influence the dislocation rate following head and liner exchange in revision hip arthroplasty? *J Arthroplasty* [Internet].
20. Roof MA, Levine BR, Schwarzkopf R. The hidden cost of revision hip and knee arthroplasty. *Arthroplast Today* [Internet]. 2022;16:167-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.artd.2022.05.01>
21. Upfill-Brown A, Hsiue PP, Sekimura T, Patel JN, Adamson M, Stavrakis AI. Instability is the most common indication for revision hip arthroplasty in the United States: National trends from 2012 to 2018. *Arthroplast Today* [Internet]. 2021;11:88-101. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.artd.2021.08.001>
22. Hermansen LL, Viberg B, Overgaard S. Risk factors for dislocation and re-revision after first-time revision total hip arthroplasty due to recurrent dislocation – A study from the danish hip arthroplasty register. *J Arthroplasty* [Internet]. 2021;36(4):1407-12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2020.10.004>
23. Meneghini RM. Investigation of the unstable total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* [Internet]. 2018;33(5):1325-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2018.01.052>
24. Teimouri M, Motififard M, Lalehzar SS, Hatami S, Raeisi S. Total hip arthroplasty revision etiologies: A cross-sectional study in Isfahan, Iran. *J Res Med Sci* [Internet]. 2022;27(1):70. Available from: [http://dx.doi.org/10.4103/jrms.jrms\\_959\\_21](http://dx.doi.org/10.4103/jrms.jrms_959_21)
25. Illgen RL, Lewallen DG, Yep PJ, Mullen KJ, Bozic KJ. Migration patterns for revision total hip arthroplasty in the United States as reported in the American joint replacement registry. *J Arthroplasty* [Internet]. 2021;36(4):1401-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2020.10.030>
26. Sershon RA, Fillingham YA, Malkani AL, Abdel MP, Schwarzkopf R, Padgett DE, et al. Independent risk factors for transfusion in contemporary revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* [Internet]. 2021;36(8):2921-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2021.03.032>
27. Perticarini L, Rossi SMP, Benazzo F. Unstable total hip replacement: why? Clinical and radiological aspects. *Hip Int* [Internet]. 2020;30(2\_suppl):37-41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/1120700020971725>

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses respecto a este trabajo.





# XXIX

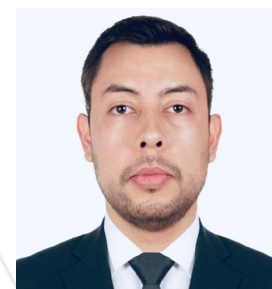
Congreso Internacional  
de la Asociación Mexicana de  
**Cirugía Reconstructiva,  
Articular y Artroscopia, A.C.**

*25 al 28 de junio, 2025*

*Mundo Imperial, Punta Diamante, México*

## REPORTE DE UN CASO

# EFICACIA DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO VERSUS TORNQUETE NEUMÁTICO EN ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA PRIMARIA: UN ESTUDIO COMPARATIVO.



Jesus Silva De La Vega Autor principal

Residente 4to año ortopedia y traumatología del Hospital de Especialidades IMSS Bienestar Tampico "Dr Carlos Canseco"

Luis Antonio Nuñez Garcia Coautor

Medico adscrito al servicio de ortopedia y traumatología del Hospital de Especialidades IMSS Bienestar Tampico "Dr Carlos Canseco"

### RESUMEN ESTRUCTURADO:

**Introducción:** Gran cantidad de evidencia demuestra que el ácido tranexámico (ATX) es eficaz para disminuir la pérdida de sangre transquirúrgica. Este medicamento todavía no se encuentra distribuido en todas las instituciones públicas de nuestro país, teniendo que continuar con otras prácticas para el control hemostático, como lo ha sido el torniquete neumático.

**Objetivos:** Comparar ambos métodos de control hemostático en la artroplastia total de rodilla (ATR) primaria, utilizando como parámetros el tiempo de cirugía, la cantidad de sangrado transquirúrgico, el valor de hemoglobina a las 24 horas del postoperatorio y la necesidad de transfusiones eritrocitarias; y conocer cuál de ellos tiene mayor beneficio para mejorar nuestra práctica quirúrgica.

**Materiales y Métodos:** Evaluamos 104 pacientes sometidos a ATR primaria. Formamos dos grupos, grupo A (51) se usó ATX intravenoso dosis única y grupo B (53) se uso torniquete neumático. Se registro la hemoglobina prequirurgica y un control a las 24 horas del postoperatorio. El sangrado transquirurgico fue cuantificado, así como el tiempo quirúrgico.

**Resultados:** El torniquete neumático reporto menor tiempo quirúrgico y menor pérdida de sangre transoperatoria, pero se relacionó con mayor pérdida de sangre oculta, reflejada en disminución de la hemoglobina de control postoperatoria, ocasionando mayor necesidad de transfusiones. El ATX mostró menor disminución de la hemoglobina postquirurgica, menor necesidad de transfusiones, deambulación más rápida y puntajes mas bajos en la evaluación del dolor.

**Conclusiones:** Este trabajo nos da una idea del panorama global y de un beneficio mayor al usar el acido tranexamico.

**Nivel de evidencia:** II. Tipo de estudio: observacional, comparativo, analítico, longitudinal y retrospectivo.

**Palabras clave:** Ácido tranexamico. Artroplastia total de rodilla. Gonartrosis. Sangrado transoperatorio. Torniquete neumático.

## INTRODUCCIÓN:

La gonartrosis, o osteoartrosis de rodilla, es una enfermedad inflamatoria crónica, degenerativa y progresiva que afecta a personas mayores de 40 años, siendo más común en mayores de 65 años, con un 80% mostrando cambios radiográficos indicativos de esta afección <sup>(1)</sup>. Aproximadamente el 60% de los hombres y el 70% de las mujeres presentan gonartrosis, diagnosticada por lesiones condrales, y la mayoría de estos pacientes fallece en la sexta o séptima década de vida <sup>(2)</sup>. En Estados Unidos, la tasa de incidencia anual estandarizada es de 240.5 por 100,000 habitantes, mientras que en México se estima que el 80% de los adultos mayores de 60 años sufre esta enfermedad <sup>(3)</sup>.

Las teorías sobre el desarrollo de la artrosis incluyen la falla de los biomateriales del cartílago articular y la disfunción en la respuesta de los condrocitos en los procesos de degradación y reparación <sup>(4)</sup>. Factores predisponentes son la edad, la obesidad, y el sexo femenino <sup>(5)</sup>. La artrosis se clasifica en primaria (idiopática) y secundaria, dependiendo de la presencia o ausencia de un factor causal conocido <sup>(6)</sup>.

La clasificación radiológica de Kellgren y Lawrence divide la osteoartrosis en cuatro grados, desde el estrechamiento ambiguo del espacio articular hasta la deformidad de los extremos óseos <sup>(7)</sup>. El tratamiento inicial incluye medidas no farmacológicas como la pérdida de peso y actividad física, junto con analgésicos no esteroideos. En caso de no obtener resultados, se consideran tratamientos más invasivos, incluyendo la artroplastia total de rodilla (ATR), que se ha convertido en un procedimiento común, con una tasa de satisfacción superior al 90% en los primeros 5 a 15 años postoperatorios <sup>(8, 9)</sup>.

El éxito de la ATR depende de la interacción de tres factores: el paciente, el cirujano y el diseño protesicos , para reproducir la mecánica articular normal y obtener una fijación biológica duradera <sup>(10)</sup>. Sin embargo, uno de los riesgos más significativos de la ATR es el sangrado perioperatorio, que puede superar un litro, representando el 20% del volumen sanguíneo total en un paciente de 70 kg. Se estima que entre el 20% y el 50% de los pacientes operados requieren transfusiones sanguíneas <sup>(12)</sup>.

La reducción de las pérdidas sanguíneas se asocia con una menor tasa de complicaciones, incluyendo infecciones y estancias prolongadas en el hospital <sup>(13)</sup>. Existen varias técnicas para disminuir el sangrado, como autotransfusiones, torniquetes, y el uso de ácido tranexámico <sup>(14)</sup>. Aunque el torniquete neumático es común, puede causar complicaciones, como daño muscular y retraso en la cicatrización <sup>(15, 16)</sup>.

El uso de recuperadores sanguíneos ha demostrado ser eficaz para evitar transfusiones alogenas, y el ácido tranexámico ha sido investigado por su efectividad en la reducción del sangrado sin aumentar el riesgo de eventos trombóticos <sup>(17, 18)</sup>. Estudios recientes han mostrado que el ácido tranexámico disminuye la pérdida de sangre intraoperatoria y la duración de la cirugía <sup>(19, 20)</sup>.

Las complicaciones tras una artroplastia total de rodilla son poco frecuentes, ocurriendo en solo el 2% de los casos, aunque los eventos hemorrágicos son entre los más peligrosos, con pérdidas que pueden oscilar entre 250 y 1000 cc de sangre, poniendo en riesgo la vida del paciente <sup>(21)</sup>. Además, estas pérdidas pueden generar complicaciones trombóticas graves. Aunque el torniquete neumático es efectivo, presenta riesgos como rabdomiólisis y daño a

nervios periféricos <sup>(22)</sup>. En resumen, el manejo del sangrado durante la ATR es crucial para minimizar complicaciones y mejorar los resultados postoperatorios.

En México, el uso de ATX es relativamente nuevo y poco común. Además, no se han llevado a cabo investigaciones sobre la seguridad del uso del ácido tranexámico en el país. Ni tampoco existen estudios que comparen la efectividad de estos dos métodos para el control hemostático, es por este motivo que surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la efectividad hemostática del ácido tranexámico comparada con el torniquete neumático en los pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla?

La hipótesis planteada es que el ácido tranexámico tiene una mayor efectividad como método de hemostasia en los pacientes postoperados de artroplastia total de rodilla. El objetivo principal de este estudio es demostrar que el uso de ATX, con el esquema establecido en este estudio, es una práctica segura, efectiva y reproducible que disminuirá el sangrado y la tasa de transfusiones postoperatorias en pacientes a quienes se les realiza ATR primaria. Además de comparar la efectividad hemostática entre el ácido tranexámico y el torniquete neumático.

### **MATERIALES Y MÉTODOS:**

Se evaluaron de forma observacional, comparativa, analítica, longitudinal, y retrospectivamente 104 pacientes sometidos a ATR primaria. Todas las prótesis colocadas durante este estudio fueron de tipo primarias con CR (retención de cruzados), modelo de prótesis Vanguard de la casa comercial Biomet; en un hospital de segundo nivel, durante el periodo de enero a diciembre del 2023. Los pacientes fueron operados por 2 cirujanos con entrenamiento en cirugía de reemplazo articular. Se incluyó en el estudio pacientes de ambos sexos, de 60 a 90 años de edad, con un promedio de edad de 69.79 años (+- 3.2 años) con diagnóstico de gonartrosis grado IV incluidas angulaciones en varo y valgo.

Se excluyeron del estudio los pacientes que no cumplían con el rango de edad, grado de desgaste y que tuvieran contraindicación absoluta para el uso de torniquete neumático o en el uso de ácido tranexámico. Se dividieron los pacientes en dos grupos, el grupo A con 51 pacientes en los cuales se aplicó un 1gr de ácido tranexámico marca Agetax de manera IV dosis única, 30 minutos antes de la incisión quirúrgica y el grupo B con 53 pacientes en los cuales no se aplicó ácido tranexámico y se usó torniquete neumático programado a 100 mmHg por arriba de la presión arterial sistólica del paciente, insuflado posterior al vaciamiento capilar, previo a incidir y retirado posteriormente al terminar la cementación de componentes protésicos definitivos. En ambos grupos de pacientes se empleó un abordaje anterior parapatelar medial. Los componentes protésicos fueron colocados con retención de cruzado y la resuperficialización patelar fue decidido por el cirujano. Al final de cada artroplastia a todos los pacientes se les colocó sistema de drenaje intra articular (drenovac) y vendaje tipo jones a miembro pélvico. A las 24 horas del post operatorio se inició en cama de paciente protocolo de rehabilitación, que consiste en flexión y extensión activa de rodilla, así como ejercicios isométricos para fortalecimiento de cuádriceps. A las 48 horas del post operatorio se inicia deambulacion asistida con andadera. Durante los dos días post quirúrgicos se realizó una evaluación de dolor referido por el paciente según la escala EVA. Todos los pacientes recibieron mismo esquema analgésico, de antibiótico y antitrombótico. Se registraron niveles de hemoglobina pre quirúrgicos y se tomó un control a las 24 horas del post operatorio por

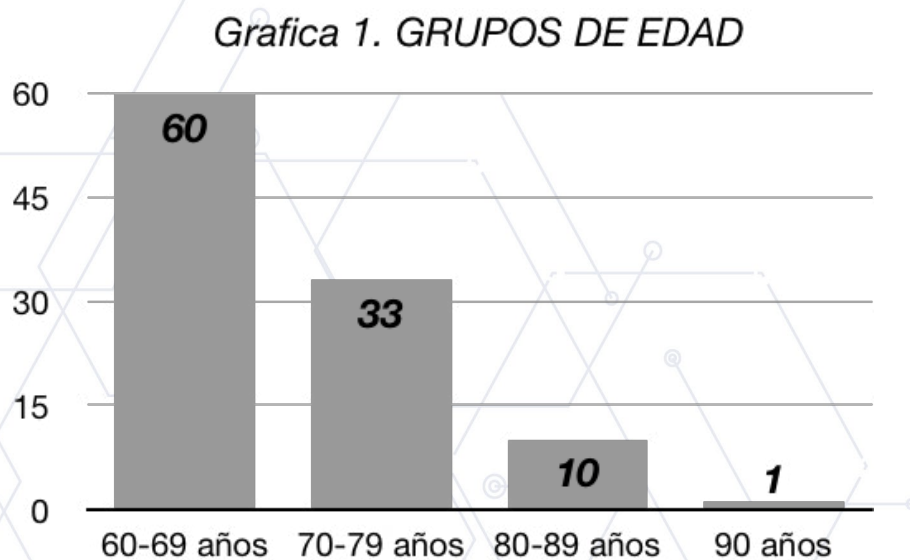
personal médico residente de la institución. El sangrado trans quirúrgico fue cuantificado por médico adscrito de anestesiología tomando en cuenta manchado en gasas, compresas y el sangrado recolectado por el sistema de succión. Así como el registro del tiempo quirúrgico por el equipo de enfermería.

## RESULTADOS:

En este estudio se incluyeron 110 pacientes post operados de artroplastia total de rodilla, de los cuales se eliminaron 6 por no cumplir adecuadamente con los criterios de inclusión. De los 104 paciente restantes, el 31.7% (n=33) pertenecían al sexo masculino y el 68.3% (n=71) pertenecían al sexo femenino.

De los 104 paciente restantes, se empleó el ácido tranexámico en el 49% (n=51) de los pacientes sometidos a artroplastia de rodilla, mientras que el torniquete neumático fue empleado en el 51% (n=53) de los casos.

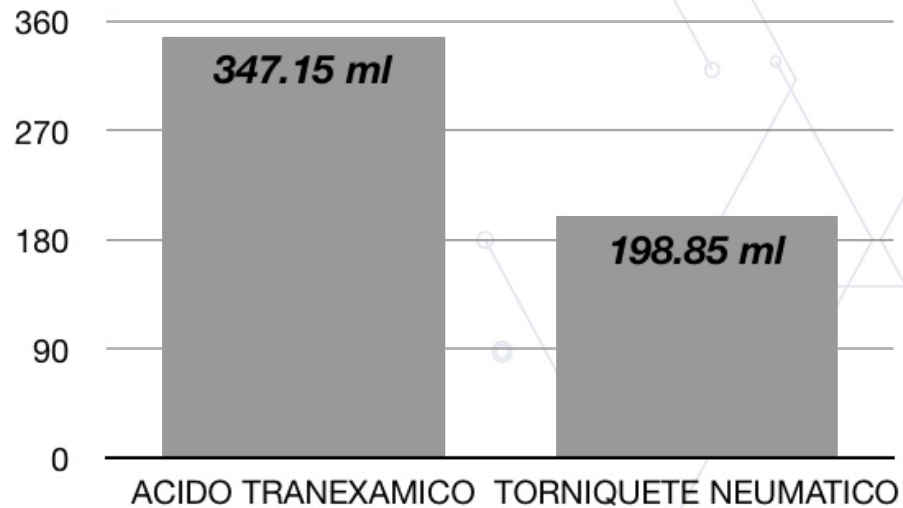
Los pacientes participantes en este estudio presentaron una edad mínima de 60 años y máxima de 90 años de edad, con una media de 69.79 años ( $\pm 3.2$  años). Al estratificarlos por grupos de edad, los pacientes con edades entre los 60 y 69 años fueron el grupo más predominante en un 57.7% (n=60). *Gráfica 1.*



Los pacientes participantes en este estudio presentaron un sangrado transoperatorio mínimo de 30 cc y máximo de 650 cc, con una media de 263.99 cc ( $\pm 65.5$  cc).

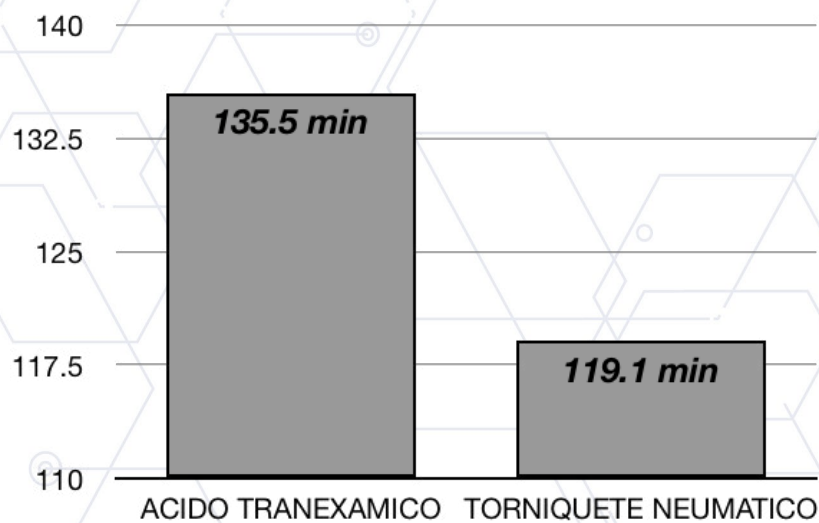
El valor del sangrado obtuvo un resultado no normal en la prueba de normalidad, por lo que para comparar el sangrado en ambos grupos se empleó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney; en el caso del grupo de ácido tranexámico se observa una mediana de sangrado de 347.15 cc mientras que en el caso del torniquete neumático obtuvimos una mediana de 198.85 cc de sangrado, obteniendo un valor de  $p=0.001$ , lo que muestra una diferencia significativa en las pérdidas sanguíneas entre el grupo de ácido tranexámico y el grupo de torniquete neumático, con un mayor sangrado en el ácido tranexámico. *Gráfica 2.*

**Grafica 2. PROMEDIO DE SANGRADO TRANSQUIRURGICO**



Los pacientes participantes en este estudio presentaron un tiempo quirúrgico mínimo de 90 minutos y máxima de 190 minutos, con una media de 128.01 minutos ( $\pm 9.19$  minutos). De la misma forma que el sangrado, el tiempo quirúrgico obtuvo un resultado no normal en la prueba de normalidad, por lo que para comparar el sangrado en ambos grupos se empleó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney; en el caso del grupo de ácido tranexámico se observó una mediana en el tiempo quirúrgico de 135.5 minutos mientras que en el caso del torniquete neumático obtuvimos una mediana de 119.1 minutos, obteniendo un valor de  $p=0.001$ , lo que muestra una diferencia significativa en el tiempo quirúrgico empleando ambos métodos de hemostasia, con mayor tiempo quirúrgico el grupo de ácido tranexámico. *Gráfica 3.*

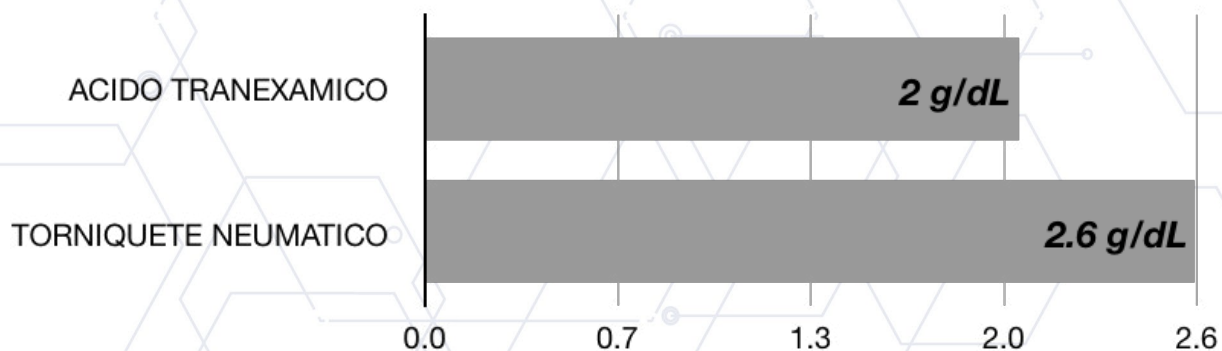
**Grafica 3. PROMEDIO DE TIEMPO QUIRURGICO**



Para todas las variables cuantitativas se realizaron pruebas de normalidad con la prueba estadística de Kolmogorov Smirnov, obteniendo una distribución normal únicamente en los valores de hemoglobina pre y post quirúrgica ( $p > 0.05$ ), mientras que el resto de las variables obtuvieron valores de distribución no normal ( $p < 0.05$ ). Para realizar la comparación de los valores de hemoglobina en el pre y en el post quirúrgico, debido al resultado de distribución normal, se empleó la prueba T de student para muestras pareadas, y se observó que, en el pre quirúrgico se obtuvo una hemoglobina mínima de 9.8 mg/dl y máxima de 17.1 mg/dl con una media de 13.09 mg/dl ( $\pm 0.6$  mg/dl), mientras que en el post quirúrgico se observó una hemoglobina mínima de 7.6 y máxima de 15.5 mg/dl, con una hemoglobina media de 10.87 mg/dl ( $\pm 0.7$  mg/dl); la media de diferencia entre los valores de hemoglobina fue de 2.22 mg/dl; se obtuvo un valor de  $p = 0.001$  por lo que se deduce una diferencia entre los valores pre y post quirúrgicos de hemoglobina con una diferencia significativa, lo que demuestra que en este procedimiento quirúrgico si existe una pérdida importante de sangre.

Se realizaron pruebas en los dos grupos de métodos de hemostasia acorde a los niveles de hemoglobina pre y post quirúrgica; en el caso de la hemoglobina pre quirúrgica se observa que en el grupo de ácido tranexámico presentaron una hemoglobina media de 13.32 mg/dl ( $\pm 0.59$  mg/dl) mientras que en el grupo de torniquete neumático se presentaba una media de 12.88 mg/dl ( $\pm 0.7$  mg/dl) con un valor de  $p = 0.088$  mediante prueba T de student para comparar 2 muestra independientes, lo que nos indica que no existe diferencia significativa entre los valores de hemoglobina previas en ambos grupos. Al momento de comparar la hemoglobina post quirúrgica en ambos grupos observamos un nivel medio de hemoglobina en el grupo de ácido tranexámico de 11.25 mg/dl ( $\pm 0.6$  mg/dl) con una pérdida media de 2 mg/dl, mientras que en el grupo de torniquete neumático se observa una hemoglobina media de 10.5 ( $\pm 0.75$  mg/dl), con una pérdida media de 2.6 mg/dl, obteniendo un valor de  $p = 0.008$ , lo que nos demuestra una diferencia significativa entre los valores de hemoglobina, demostrando que el torniquete neumático presenta una mayor pérdida de hemoglobina de control postquirúrgica que el ácido tranexámico. *Gráfica 4.*

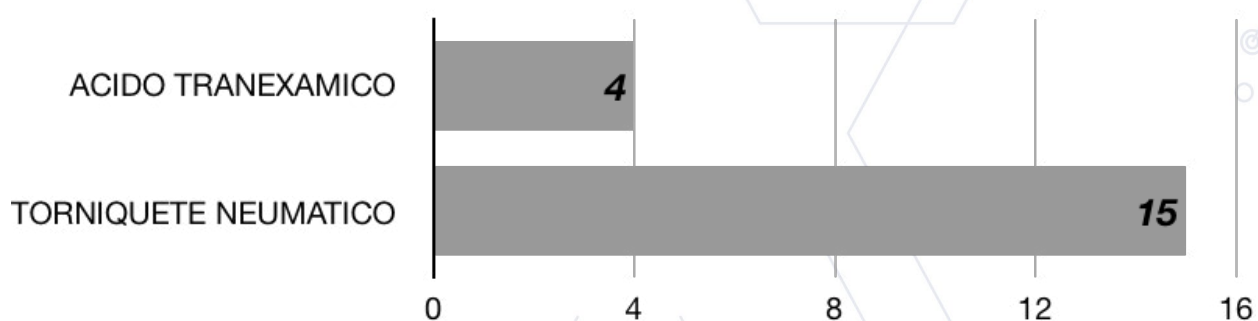
**Gráfica 4. PROMEDIO DE DISMINUCION DE HEMOGLOBINA**



De los 104 paciente, solo el 18.3% (n=19) de los pacientes sometidos a artroplastia de rodilla tuvieron necesidad de transfusión de hemoderivados, mientras que el 81.7% (n=85) de los casos no fueron transfundidos.

En el caso de la necesidad de transfusión según los grupos creados, se observo que en el grupo de ácido tranexámico solo el 7.8% (n=4) de los pacientes tuvieron la necesidad de ser transfundidos, mientras que en el grupo de torniquete neumático el 28.3% (n=15) de los pacientes fueron transfundidos. Se realizó prueba de Chi 2 obteniendo un valor de  $p=0.007$ , lo que nos indica que existe una predominancia en transfusiones en el grupo de torniquete neumático. *Gráfica 5.*

**Gráfica 5. CANTIDAD DE PACIENTES TRANSFUNDIDOS**



## DISCUSIÓN:

Li et al, en 2020, realizó un estudio donde exploraba la utilidad del ácido tranexámico en los pacientes sometidos a ATR en donde observó que no hubo diferencias en los niveles de Hb, fibrinógeno, TT e INR al inicio y en el post operatorio de los pacientes que fueron tratados con ácido tranexámico ( $p > 0.05$ ). Por su parte, Sun et al, en 2022, realizó lo propio revisando catorce ensayos controlados aleatorizados, se encontraron 1720 sometidos a ATR y observo que el grupo de ácido tranexámico experimento una menor pérdida de sangre intraoperatoria y una disminución de la duración de la cirugía. Si observamos existen resultados completamente contradictorios en estudios acerca del método de hemostasia en las artroplastias de rodilla. En nuestro estudio similar a lo mencionado por Sun en 2022, si se observaron cambios significativos en los niveles de hemoglobina, tiempo quirúrgico y sangrados trans operatorio. Dobarganes et al., en 2019, evaluaron 130 pacientes de forma prospectiva, creando dos grupos para comparar; en el grupo A a los que se administró ácido tranexámico y torniquete neumático como método de hemostasia y el grupo B en donde se empleó únicamente torniquete neumático; en cada grupo se incluyeron 65 rodillas. Se reportaron el 63% de mujeres y el 37% de hombres con edades entre los 65 y los 85 años, con una media de 69.6 años. En este estudio se incluyeron 104 pacientes en donde, igual a lo mencionado por Dobarganes, ya que el mencionó una mayor frecuencia de pacientes femeninos, el 32% pertenecían al sexo masculino y el 68% pertenecían al sexo femenino presentando una edad mínima de 60 años y máxima de 90 años de edad, con una media de 69.79 años.

Los resultados del sangrado transquirúrgico promedio en el estudio de Dobarganes fueron,



en el grupo A fue de 95 cc mientras que en el grupo B fue de 250cc. En este estudio, en el caso del grupo de ácido tranexámico se observó una mediana de sangrado de 347.15 cc mientras que en el caso del torniquete neumático obtuvimos una mediana de 198.85 cc de sangrado, observando que existió mayor sangrado en el grupo de ácido tranexámico lo cual es muy diferente reportado en la bibliografía.

En el caso de la hemoglobina, Dobarganes reportó una hemoglobina pre quirúrgica de 14.2 mg/dl en el grupo A y 14.6 mg/dl en el grupo B, observando un cambio importante en la hemoglobina postquirúrgica a las 24 horas, donde el grupo A presentó una media de 11.5 mg/dl comparado con el 9.2 mg/dl del grupo B. En este estudio, similar a lo reportado en la bibliografía, existió una disminución mayor en el grupo de torniquete neumático comparado con el ácido tranexámico, donde en el grupo de ácido tranexámico se presentó una hemoglobina pre quirúrgica media de 13.32 mg/dl ( $\pm 0.59$  mg/dl) mientras que en el grupo de torniquete neumático se presentaba una media de 12.88 mg/dl ( $\pm 0.7$  mg/dl), mientras que la hemoglobina post quirúrgica en el grupo de ácido tranexámico fue de 11.25 mg/dl ( $\pm 0.6$  mg/dl) mientras que en el grupo de torniquete neumático se observó una hemoglobina media de 10.5 ( $\pm 0.75$  mg/dl).

Por su parte, Dobarganes, mencionó en su artículo que el número de transfusiones se presentaron 0 en el grupo A y 22 en el grupo B. En este estudio, en el caso de transfusiones, se observó que, similar a lo reportado en la bibliografía, el grupo de ácido tranexámico tuvo una necesidad menor de transfusiones, solo en 4 casos, mientras que en el grupo de torniquete neumático 15 pacientes requirieron transfusión.

Por su parte, la bibliografía reportó que el tiempo quirúrgico fue de 72 minutos en el grupo A y 96 minutos en el grupo B. En este estudio, en el caso del grupo de ácido tranexámico se observó una mediana en el tiempo quirúrgico de 135.5 minutos mientras que en el caso del torniquete neumático obtuvimos una mediana de 119.1 minutos, ambos tiempos superiores a lo reportado por Dobarganes, y el torniquete neumático presentó menor tiempo que el ácido tranexámico, muy diferente a lo antes expuesto.

## **CONCLUSIONES:**

Una de las principales complicaciones en la artroplastia de rodilla es el sangrado; se han empleado múltiples métodos para disminuir el sangrado en el trans y en el post quirúrgico, pero el más empleado siempre ha sido el torniquete neumático, sin embargo, en los últimos años se ha empleado el ácido tranexámico obteniendo excelentes resultados. En nuestro estudio se realizó una comparación entre estos dos métodos con el fin de comparar el sangrado trans operatorio, los niveles de hemoglobina, la necesidad de transfusiones y el tiempo quirúrgico en ambos métodos hemostáticos, con lo cual llegamos a las siguientes conclusiones:

Se pudieron encontrar diferencias significativas al usar el torniquete neumático, algunos beneficios están relacionados con un menor tiempo quirúrgico y una menor pérdida de sangre trans operatoria, comparado con el uso de ácido tranexámico.

Sin embargo el torniquete neumático se relacionó con una mayor pérdida de sangre oculta, reflejada en mayor disminución de hemoglobina de control post quirúrgica, ocasionando un mayor número de transfusiones en ese grupo; también se encontró mayor cantidad de manchado hemático en el vendaje tipo Jones al momento de realizar la primera curación a las 48 horas del post operatorio, un menor rango de movimiento de la rodilla y mayor dolor al mo-

mento de iniciar la deambulaci3n.

A diferencia del acido tranexámico que mostr3 en promedio menor disminuci3n de la cantidad de hemoglobina post quirúrgica y con ello una menor necesidad de transfusiones durante los primeros dos días post operatorios. Este grupo presento inicio de deambulaci3n más rápida y un menor puntaje en la evaluaci3n del dolor.

Este trabajo nos da una idea del panorama global y de un beneficio mayor al usar el ácido tranexámico, consideramos que es una buena opci3n si contamos con el recurso, buscando mejores resultados en pro de nuestros pacientes; si no contamos con ello, el torniquete sigue siendo una opci3n válida para nuestras cirugías, tomando en cuenta los riesgos que este conlleva. Sin embargo se requieren estudios de ensayos controlados aleatorios mejor diseñados con seguimiento a largo plazo para validar este estudio.

## BIBLIOGRAFÍA:

1. Álvarez-L3pez A, Soto-Carrasco SR, García-Lorenzo YC. *Comportamiento de pacientes con artrosis patelofemoral [Behavior of patients with patellofemoral osteoarthritis]. Acta Ortop Mex.* 2018 Jan-Feb;32(1):2-6. Spanish. PMID: 30182538.
2. Abhishek A, Doherty M. *Diagnosis and clinical presentation of osteoarthritis. Rheum Dis Clin North Am.* 2013 Feb;39(1):45-66. doi: 10.1016/j.rdc.2012.10.007. PMID: 23312410.
3. Melvin JS, Stryker LS, Sierra RJ. *Tranexamic Acid in Hip and Knee Arthroplasty. J Am Acad Orthop Surg.* 2015 Dec;23(12):732-40. doi: 10.5435/JAAOS-D-14-00223. Epub 2015 Oct 22. PMID: 26493971.
4. Morales Santias M, Mas Martinez J, Sanz-Reig J, Mart3nez Gimenez E, Verdu Román C, Bustamante Suarez de Puga D. *Topical tranexamic acid in cemented primary total knee arthroplasty without tourniquet: a prospective randomized study. Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2020 Aug;30(6):1003-1008. doi: 10.1007/s00590-020-02656-9. Epub 2020 Mar 17. PMID: 32185573.
5. Fillingham YA, Ramkumar DB, Jevsevar DS, Yates AJ, Shores P, Mullen K, Bini SA, Clarke HD, Schemitsch E, Johnson RL, Memtsoudis SG, Sayeed SA, Sah AP, Della Valle CJ. *The Efficacy of Tranexamic Acid in Total Knee Arthroplasty: A Network Meta-Analysis. J Arthroplasty.* 2018 Oct;33(10):3090-3098.e1. doi: 10.1016/j.arth.2018.04.043. Epub 2018 May 5. PMID: 29805106.
6. Charette RS, Bernstein JA, Sloan M, Nchako CM, Kamath AF, Nelson CL. *One Versus Two Doses of Intravenous Tranexamic Acid in Total Knee Arthroplasty. J Knee Surg.* 2021 Jun;34(7):749-754. doi: 10.1055/s-0039-1700805. Epub 2019 Nov 15. PMID: 31731323.
7. Jang S, Lee K, Ju JH. *Recent Updates of Diagnosis, Pathophysiology, and Treatment on Osteoarthritis of the Knee. Int J Mol Sci.* 2021 Mar 5;22(5):2619. doi: 10.3390/ijms22052619. PMID: 33807695; PMCID: PMC7961389.
8. Heidari B. *Knee osteoarthritis prevalence, risk factors, pathogenesis and features: Part I. Caspian J Intern Med.* 2011 Spring;2(2):205-12. PMID: 24024017; PMCID: PMC3766936.
9. Buechel FF, Pappas MJ. *Long-term survivorship analysis of cruciate-sparing versus cruciate-sacrificing knee prostheses using meniscal bearings. Clin Orthop Relat Res.* 1990 Nov;(260):162-9. PMID: 2225619.
10. Callaghan JJ, Insall JN, Greenwald AS, Dennis DA, Komistek RD, Murray DW, Bour-

ne RB, Rorabeck CH, Dorr LD. Mobile-bearing knee replacement: concepts and results. *Instr Course Lect.* 2001;50:431-49. PMID: 11372345.

11. Olivecrona C, Lapidus LJ, Benson L, Blomfeldt R. Tourniquet time affects postoperative complications after knee arthroplasty. *Int Orthop.* 2013 May;37(5):827-32. doi: 10.1007/s00264-013-1826-4. Epub 2013 Feb 16. PMID: 23417522; PMCID: PMC3631475.

12. López VÁ, Bustos MR. Utilidad del uso o no de isquemia en el postquirúrgico inmediato en la artroplastia total de rodilla. *Ortho-tips.* 2021;17(4):190-194. doi:10.35366/102215.

13. Watanabe H, Kikkawa I, Madoiwa S, Sekiya H, Hayasaka S, Sakata Y. Changes in blood coagulation-fibrinolysis markers by pneumatic tourniquet during total knee joint arthroplasty with venous thromboembolism. *J Arthroplasty.* 2014 Mar;29(3):569-73. doi: 10.1016/j.arth.2013.08.011. Epub 2013 Nov 28. PMID: 24290968.

14. Gutiérrez-García JA, Sierra-Pérez M, García-Velazco RA, Salas-Mora CA, Cisneros-González VM. Artroplastía total cementada de rodilla: comparación entre el uso o no de isquemia en el resultado postoperatorio inmediato [Cemented total knee replacement: comparative study between the use or not of tourniquet on the immediate results]. *Acta Ortop Mex.* 2016 Jan-Feb;30(1):7-12. Spanish. PMID: 27627771.

15. Alcelik I, Pollock RD, Sukeik M, Bettany-Saltikov J, Armstrong PM, Fisser P. A comparison of outcomes with and without a tourniquet in total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Arthroplasty.* 2012 Mar;27(3):331-40. doi: 10.1016/j.arth.2011.04.046. Epub 2011 Sep 22. PMID: 21944371.

16. Horlocker TT, Hebl JR, Gali B, Jankowski CJ, Burkle CM, Berry DJ, Zepeda FA, Stevens SR, Schroeder DR. Anesthetic, patient, and surgical risk factors for neurologic complications after prolonged total tourniquet time during total knee arthroplasty. *Anesth Analg.* 2006 Mar;102(3):950-5. doi: 10.1213/01.ane.0000194875.05587.7e. PMID: 16492857.

17. Dobarganes-Barlow FG, López-Villers A, Trueba-Vasavilbaso C, Navarrete-Álvarez JM, Rebuelta Cancio AA, Guevara-Álvarez A, Garcini-Munguía FA, Téllez-Hoyos S. Uso de ácido tranexámico en la artroplastía total primaria de rodilla [Uso de ácido tranexámico en la artroplastia total primaria de rodilla]. *Acta Ortop Mex.* 2019. 33(6):352-356. Español. PMID: 32767875.

18. Hsu LI, Hsu HW, Chen JW, Wei ST, Hou SM. The safety of tranexamic acid administration in total knee arthroplasty: a population-based study from Taiwan. *Anaesthesia.* 2023 Mar;78(3):303-314. doi: 10.1111/anae.15913. Epub 2022 Nov 17. PMID: 36385220.

19. Li GH, Ding LM, Sun L, Wang F. Tranexamic Acid Combined with Compression Bandage Following Total Knee Arthroplasty Promotes Blood Coagulation: A Retrospective Analysis. *Biomed Res Int.* 2020 Nov 2;2020:2739560. doi: 10.1155/2020/2739560. PMID: 33204690; PMCID: PMC7655242.

20. Sun C, Zhang X, Ma Q, Tu Y, Cai X, Zhou Y. Impact of tourniquet during total knee arthroplasty when tranexamic acid was used: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res.* 2022 Jan 15;17(1):18. doi: 10.1186/s13018-021-02898-1. PMID: 35033124; PMCID: PMC8760757.

21. Drain NP, Gobao VC, Bertolini DM, Smith C, Shah NB, Rothenberger SD, Dombrowski

ME, O'Malley MJ, Klatt BA, Hamlin BR, Urish KL. Administration of Tranexamic Acid Improves Long-Term Outcomes in Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2020 Jun;35(6S):S201-S206. doi: 10.1016/j.arth.2020.02.047. Epub 2020 Mar 4. PMID: 32209286; PMCID: PMC7239733.

22. Heckmann ND, Haque TF, Piple AS, Mayfield CK, Bouz GJ, Mayer LW, Oakes DA, Lieberman JR, Christ AB. Tranexamic Acid and Prothrombotic Complications Following Total Hip and Total Knee Arthroplasty: A Population-Wide Safety Analysis Accounting for Surgeon Selection Bias. *J Arthroplasty*. 2023 Feb;38(2):215-223. doi: 10.1016/j.arth.2022.08.026. Epub 2022 Aug 23. PMID: 36007755.

# USO DE ARTROMETRÍA PARA DIAGNÓSTICO DE RUPTURA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Carlos F. Ortíz-García<sup>1</sup>, A. Carolina Guerrero-López<sup>1</sup>, Christopher Cenicerós-Cantu<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>Laboratorio de Biomecánica, Fisiología Articular y Cirugía Ortopédica Experimental, Departamento de Fisiología

## PALABRAS CLAVE

Artrómetro, Diagnóstico, Ligamento cruzado anterior, Pivot Shift, Ruptura, Test de Lachman.

## RESUMEN

El incremento de las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) y de las reconstrucciones quirúrgicas asociadas ha generado la necesidad de establecer técnicas objetivas para la evaluación de estas lesiones. En este trabajo se revisa el uso de la artrometría como herramienta diagnóstica y de seguimiento en el tratamiento del LCA. Aunque las pruebas clínicas como la de Lachman y el cajón anterior son ampliamente utilizadas, su precisión depende de la experiencia del evaluador, lo que puede generar variaciones en los resultados. La artrometría surge como una alternativa más estandarizada, midiendo la laxitud articular de manera cuantitativa.

Los primeros artrómetros demostraron una alta capacidad para diferenciar entre rodillas sanas y lesionadas, con una certeza del 95%. Con el paso del tiempo se han desarrollado, artrómetros más avanzados como el KT-1000, que sigue siendo uno de los más utilizados en la práctica clínica e investigación, aunque otros modelos, como el GNRB, han mostrado ser más confiables debido a su aplicación motorizada de fuerza.

La artrometría es particularmente útil en el diagnóstico de lesiones del LCA, midiendo la diferencia de traslación anterior entre la rodilla lesionada y la sana. Se ha demostrado su efectividad tanto en lesiones agudas como crónicas, así como en el seguimiento postoperatorio, donde ayuda a detectar inestabilidad residual. En conclusión, la artrometría es una herramienta valiosa para mejorar la precisión diagnóstica y optimizar los resultados clínicos.

## INTRODUCCIÓN

El diagnosticar y proporcionar un tratamiento temprano para la ruptura del ligamento cruzado anterior (LCA), así como evaluar los resultados de reconstrucción quirúrgica, tiene un importante impacto en la mejora del pronóstico de la lesión <sup>[1]</sup>. El aumento creciente de las lesiones del LCA y de las intervenciones quirúrgicas empleadas para su reconstrucción han creado la necesidad de establecer técnicas objetivas para evaluar estas lesiones <sup>[2]</sup>.

Existen diversas técnicas para examinar la articulación de la rodilla y detectar la presencia de una lesión en el LCA. Entre las más utilizadas se encuentran la prueba del cajón anterior, la prueba de Lachman y el pivot shift. No obstante, la precisión de los resultados obtenidos con estas pruebas depende en gran medida de la experiencia y habilidad del explorador que las realiza <sup>[3]</sup>. Esto puede llevar a variaciones en la interpretación de los hallazgos clínicos, lo que llevó al desarrollo de una manera más objetiva y estandarizada para analizar la laxitud ligamentaria, la artrometría.

La artrometría se define como un procedimiento utilizado para medir la estabilidad o laxitud de los ligamentos de una articulación. Se realiza con un equipo que permite cuantificar la translación anterior de la tibia. La laxitud articular aplicada en la artrometría se basa en el principio descrito por Cross en 1996 definido como la medición del movimiento articular cuando una fuerza externa es aplicada sobre una articulación estando los grupos musculares en relajación y dependiendo de la fuerza inherente de los ligamentos, cápsula y cartílagos<sup>[4]</sup>.

#### Historia del artrómetro

Uno de los primeros artrómetros fue diseñado por Markolf en 1978<sup>[5]</sup>. Este dispositivo medía la traslación tibial tanto en el plano anteroposterior como en el plano varo/valgo, permitiendo evaluar de manera precisa la estabilidad de la rodilla. El artrómetro de Markolf demostró una notable capacidad para diferenciar entre rodillas sanas y aquellas con ausencia del LCA, con una certeza del 95%<sup>[5]</sup>. Este avance supuso un hito en la evaluación cuantitativa de la estabilidad de la rodilla, ofreciendo resultados más objetivos que los métodos clínicos tradicionales. Con el paso de los años se fueron desarrollando nuevos dispositivos, entre los que se destaca el KT-1000, desarrollado en la década de 1980 por Slocum y Larson, siendo este uno de los más utilizados en la práctica clínica en la actualidad.

#### USO DEL ARTRÓMETRO

La artrometría es una prueba cuantitativa que valora la traslación anterior del fémur sobre la tibia, pudiendo generar molestias o incomodidad más nunca dolor. Es necesario que las piernas del paciente estén descubiertas hasta  $\frac{2}{3}$  del muslo.

Se posiciona al paciente supino con una flexión de rodillas en 30°, colocando dos estabilizadores de la flexión: uno a nivel de los calcáneos y otro por arriba de los cóndilos femorales procurando que la extremidad inferior no se encuentre rotada.

Una vez estabilizada la extremidad inferior el evaluador se coloca del lado ipsilateral a la pierna evaluada, procurando evaluar primero la extremidad sana.

Se coloca el plato de la patela del artrómetro sobre la rótula, nivelando el brazo de desplazamiento sobre la espina tibial y se sujeta con la correa a ese nivel. Por último, se posiciona la parte inferior sobre el borde tibial anterior por encima de los maléolos y se sujeta con la correa inferior. (Fig. 1)



El evaluador realizará una tracción sostenida, gentil y firme anterior o posterior, dependiendo del ligamento evaluado, hasta que el artrómetro marque la fuerza máxima de tracción. Repetir con la pierna contra lateral.

El uso del artrómetro por múltiples evaluadores puede modificar los resultados al ser un dispositivo operador dependiente [6].

### **Uso del artrometría para diagnóstico de lesión de LCA**

El diagnóstico de lesiones de LCA a través de artrometría se basa en el cálculo de la diferencia entre los resultados de las medidas de laxitud anterior de la rodilla sana y la rodilla lesionada, teniendo una mayor sensibilidad a 30 libras (133N de fuerza). El “gold estándar” es la escala objetiva IKDC. Una diferencia de laxitud anterior entre ambas rodillas menor a 3mm es clasificada como normal (grado A), entre 3 y 5mm casi normal (grado B), entre 6 y 10 anormal (grado C) y superior a 10mm como severamente anormal (grado D) [6].

Una diferencia menor de 3 mm entre ambas rodillas a una fuerza de 30 libras o 133N y/o a una fuerza manual máxima aplicada es normal, entre 3 y 5 mm se considera dudosa y una diferencia mayor de 5 mm es diagnóstica de lesión del ligamento cruzado anterior, independientemente del artrómetro empleado [4].

### **El artrómetro y las pruebas clínicas para el diagnóstico de rupturas del LCA**

Para el diagnóstico de una ruptura del LCA comúnmente son empleados la prueba clínica de Lachman [examinación física de estrés a 30°] y una radiografía de estrés usando un dispositivo Telos [GmbH, Hungen, Germany] [1]. Dado que la prueba de Lachman es una prueba manual, está sujeta a errores y tiene un bajo grado de reproducibilidad, a pesar de contar con una sensibilidad y especificidad entre 80 y 95% [4]. Otra prueba útil para la revisión del ligamento cruzado anterior es la prueba de cajón anterior [examinación física de estrés a 90° grados] [7]. La prueba de Telos es más objetiva y reproducible, pero tiene como desventaja la exposición del paciente a radiación y el posible daño del LCA durante la prueba [1]. Un metaanálisis realizado por Solomon et. Al. [8] describe la prueba de Lachman como la prueba clínica con mayor confiabilidad para el diagnóstico de ruptura del LCA, seguida por la prueba del cajón anterior. Los instrumentos que miden la laxitud anterior reproducen la prueba de Lachman: el paciente se encuentra en posición supina y la rodilla se evalúa con una flexión de 20°. El paciente debe de encontrarse relajado para evitar que la contracción muscular limite el desplazamiento anterior [6].

El artrómetro más empleado para evaluación clínica de la rodilla ha sido el KT-1000 (Med Metrics Corp. Inc., San Diego, California, USA), siendo el artrómetro que tiene mayor aparición en publicaciones científicas desde 1987 y con el que generalmente se compara la eficacia de los nuevos artrómetros que se desarrollan. Se considera que para el diagnóstico la lesión aguda o crónica cuenta con una sensibilidad de 0,77 y 0,72 y una especificidad es del 0,90 y 0,90 respectivamente [4,9]. Sin embargo, se ha cuestionado su reproducibilidad por la experiencia del examinador [6].

Entre otros artrómetros en el mercado actual encontramos el Stryker Knee Laxity Tester (Stryker, Kalamazoo, MI), el Rolimeter (Aircast Europa, Neubeuern, Germany) y el Kneelax (MR Systems, Haarlem, The Netherlands), todos con una confiabilidad similar al KT-1000 para el

diagnóstico de ruptura del LCA [6,10]. El kneelax cuenta con un software computarizado integrado al artrómetro que permite el registro digital de los milímetros de traslación a las mismas fuerzas aplicadas que el KT-1000 [10]. El artrómetro GNRB (Genourob, Laval, France), que propone una aplicación motorizada de fuerza, ha demostrado ser más confiable que el KT-1000 independientemente de la experiencia del examinador [6].

Ryu et al. [1] ha comparado el artrómetro GNRB (Genourob, Laval, France), que ha sido descrito como más confiable que el KT-1000 por Mouton et al. [6], con las pruebas convencionales, y si bien todas las pruebas han demostrado detectar diferencias en laxitud entre la rodilla con LCA con presencia de ruptura y la rodilla sin lesión, todos los valores diagnósticos del GNRB fueron mejores que la prueba de Lachman y la prueba de Telos en lesiones agudas de LCA, especialmente en lesiones menores a 10 días. Así mismo, el GNRB resultó ser más confiable que las otras pruebas en mujeres y personas de edad avanzada para el diagnóstico de lesión del LCA [1].

### **Uso del artrómetro para seguimiento postoperatorio en reconstrucción del LCA.**

El artrómetro al proporcionar un resultado cuantitativo de la traslación femorotibial nos sirve como herramienta diagnóstica de apoyo a la clínica, en especial para la evaluación de inestabilidad articular posquirúrgica.

El LCA al ser el principal restrictor pasivo de la traslación anterior de la rodilla con una participación del 85% al 87% a flexiones de hasta 30° [11]. Las fallas técnicas en la reconstrucción del LCA se considera como la segunda causa de re-rotura del LCA, siendo dentro de las múltiples causas la inestabilidad residual una de las más referidas [12-14]. En respuesta a esta problemática múltiples autores han propuesto el uso del artrómetro como parte de la evaluación del seguimiento en pacientes post operados como método para la detección de la inestabilidad anteroposterior residual [15,16].

### **Uso del artrómetro en estudios clínicos del LCA**

El artrómetro también ha demostrado tener utilidad en la investigación clínica. Zyroul et al. [17] 2014 en su estudio utilizó el artrómetro en conjunto a otras pruebas de evaluación clínica para determinar la laxitud del LCA en una población malasia en basado en el sexo y antropometría. Con la ayuda de un artrómetro y la determinación de hormonas sexuales durante el periodo menstrual Maruyama et al. [18] correlacionó la laxitud del ligamento cruzado anterior durante las fases menstruales con el objetivo prevenir lesiones en el deporte femenino basado en su ciclo menstrual.

El artrómetro permitió a Ebert et al. [19] comparar la calidad de resistencia de los autoinjertos isquiotibiales contra los autoinjertos de cuádriceps en la reconstrucción del ligamento cruzado anterior con la intención de determinar cuál ofrece la mayor calidad post operatoria.

El deporte implica un riesgo para lesiones del LCA en quienes lo practican, L'Hermette et al. [20] aplicó la artrometría como un parte de la rutina en la evaluación de las deportistas practicantes del balonmano en el equipo nacional francés permitiendo determinar el umbral de laxitud del LCA entre las deportistas y determinar el riesgo de ruptura probable para ejecutará acciones que prevengan esta lesión.



## CONCLUSIÓN

La literatura respalda al artrómetro como una herramienta útil en el abordaje de pacientes con ruptura de LCA aguda, evaluación postoperatoria y en la implementación de investigaciones clínicas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ryu SM, Na HD, Shon OJ. Diagnostic Tools for Acute Anterior Cruciate Ligament Injury: GNRB, Lachman Test, and Telos. *Knee Surg Relat Res.* el 1 de junio de 2018;30[2]:121–7.
2. Ladero F, Maestro A. Estudio comparativo de dos sistemas de medición de la laxitud del ligamento cruzado anterior. *Revista de Ortopedia y Traumatología.* agosto de 2006;50[4]:263–7.
3. Noyes FR, Grood ES, Cummings JF, Wroble RR. An analysis of the pivot shift phenomenon. *Am J Sports Med.* el 23 de marzo de 1991;19[2]:148–55.
4. Sanmiguel A. Inestabilidad anterior de la rodilla: utilidad del artrómetro KT 1000. *Revista Repertorio de Medicina y Cirugía.* el 1 de marzo de 2011;20[1]:7–11.
5. Markolf KL, Graff-Radford A, Amstutz HC. In vivo knee stability. A quantitative assessment using an instrumented clinical testing apparatus. *J Bone Joint Surg Am.* julio de 1978;60[5]:664–74.
6. Mouton C, Theisen D, Seil R. Objective measurements of static anterior and rotational knee laxity. *Curr Rev Musculoskelet Med.* el 12 de junio de 2016;9[2]:139–47.
7. CALMBACH WL, HUTCHENS M. Evaluation of Patients Presenting with Knee Pain: Part I. History, Physical Examination, Radiographs, and Laboratory Tests. *Am Fam Physician [Internet].* el 1 de septiembre de 2003 [citado el 15 de septiembre de 2024];68[5]:907–12. Disponible en: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2003/0901/p907.html>
8. Solomon DH, Simel DL, Bates DW, Katz JN, Schaffer JL. The rational clinical examination. Does this patient have a torn meniscus or ligament of the knee? Value of the physical examination. *JAMA [Internet].* el 3 de octubre de 2001 [citado el 15 de septiembre de 2024];286[13]:1610–20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11585485/>
9. Norris CM. The knee. En: *Managing Sports Injuries.* Elsevier; 2011. p. 165–209.
10. Paine R, Lowe W. Comparison of Kneelax and KT-1000 Knee Ligament Arthrometers. *Journal of Knee Surgery.* el 23 de junio de 2012;25[02]:151–4.
11. Howe JG, Wertheimer C, Johnson RJ, Nichols CE, Pope MH, Beynon B. Arthroscopic strain gauge measurement of the normal anterior cruciate ligament. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery.* septiembre de 1990;6[3]:198–204.
12. Abebe ES, Kim JP, Utturkar GM, Taylor DC, Spritzer CE, Moorman CT, et al. The effect of femoral tunnel placement on ACL graft orientation and length during in vivo knee flexion. *J Biomech.* julio de 2011;44[10]:1914–20.
13. Lee MC, Seong SC, Lee S, Chang CB, Park YK, Jo H, et al. Vertical Femoral Tunnel Placement Results in Rotational Knee Laxity After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery.* julio de 2007;23[7]:771–8.

14. Monllau JC, Perelli S, Costa GG. Anterior cruciate ligament failure and management. *EFORT Open Rev.* el 1 de mayo de 2023;8[5]:231–44.
15. Kawaguchi K, Taketomi S, Inui H, Yamagami R, Nakazato K, Takagi K, et al. Chronological Changes in Anterior Knee Stability after Anatomical Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Bone–Patellar Tendon–Bone and Hamstring Grafts. *J Knee Surg.* el 6 de mayo de 2021;34[06]:659–64.
16. Vijayan S, Kyalakond H, Kulkarni MS, Aroor MN, Shetty S, Bhat V, et al. Clinical outcome of anterior cruciate ligament reconstruction with modified transtibial and anteromedial portal. *Musculoskelet Surg.* el 13 de marzo de 2023;107[1]:37–45.
17. Zyroul R, Hossain MG, Azura M, Abbas AA, Kamarul T. Knee laxity of Malaysian adults: Gender differentials, and association with age and anthropometric measures. *Knee.* marzo de 2014;21[2]:557–62.
18. Maruyama S, Yamazaki T, Sato Y, Suzuki Y, Shimizu S, Ikezu M, et al. Relationship Between Anterior Knee Laxity and General Joint Laxity During the Menstrual Cycle. *Orthop J Sports Med.* el 1 de marzo de 2021;9[3]:232596712199304.
19. Ebert JR, Calvert ND, Radic R. A Prospective Randomized Controlled Trial Investigating Quadriceps Versus Hamstring Tendon Autograft in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Am J Sports Med.* el 29 de marzo de 2024;52[3]:660–9.
20. L'Hermette M, Coquart J, Senioris A, Chamari K, Tourny C, Dujardin F. Pathological knee laxity in elite women team handball players: a pilot study. *Biol Sport.* 2018;35[2]:159–64.

En Zona Real  
Zapopan, Jalisco.



SanSalud 

**Invierte en**

# Centro Hospitalario San Salud Valle Real

Invierte en un **POOL DE RENTAS**  
Especializado en el Sector Salud.

Invierte en el sector con mayor potencial y crecimiento.

*¡Contáctanos!*



WELLNESS  
CAPITAL  
DESARROLLADORA



**33.3970.7915**

[www.wellnessholding.mx](http://www.wellnessholding.mx)

## CONGRESOS

# Nacionales e Internacionales 2025



**SMCC**  
Sociedad Mexicana  
de Cirugía de Cadera A.C.


**25**  
ANIVERSARIO

**XXV**  
REUNIÓN INTERNACIONAL  
DE LA SOCIEDAD MEXICANA  
DE CIRUGÍA DE CADERA

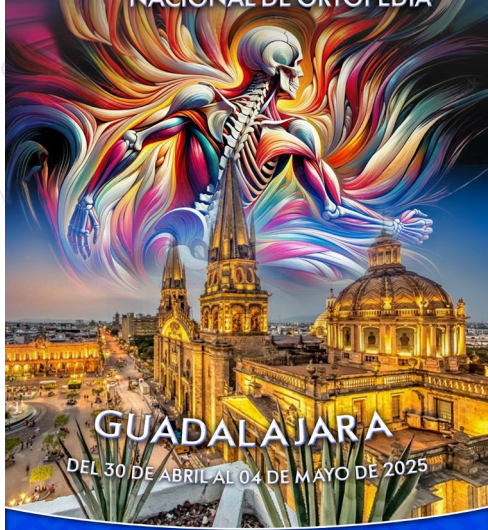


**12 AL 15** | QUERÉTARO CENTRO  
DE CONGRESOS  
**QUERÉTARO, QRO.**

[SMCC.COM.MX/](http://SMCC.COM.MX/)  [www.intermeeting.com.mx](http://www.intermeeting.com.mx)



**LXX**  
CONGRESO  
NACIONAL DE ORTOPEdia



**GUADALAJARA**  
DEL 30 DE ABRIL AL 04 DE MAYO DE 2025

[WWW.COLEGIOCMO.COM.MX](http://WWW.COLEGIOCMO.COM.MX)  
f @ X  
WHATSAPP : 55 3518 1164

**INFORMES**  
[atencionsocios@colegiocmo.com.mx](mailto:atencionsocios@colegiocmo.com.mx)  
WTC México, Monreillo 38 piso 25,  
Oficinas 23 a 27, Col. Napalet, 03810  
Tel: 55 9000 2790 al 94



**AANA**  
ADVANCING THE SCOPE



**Washington  
DC**  
8-10 de mayo de 2025  
Washington Hilton

**12**  
CONGRESO CONJUNTO  
AEA - SEROD  
12th JOINT AEA-SEROD CONGRESS

**SAN SEBASTIÁN**  
7-8-9 MAYO 2025



**42** CONGRESO AEA  
Asociación Española de Artroscopia

**43** CONGRESO SEROD  
Sociedad Española de la Rodilla

**33** CURSO DE ENFERMERIA  
de Enfermería en Artroscopia y Rodilla



# Save the Date

## June 8-11, 2025

isakos.com/2025 • #ISAKOS2025





# News



2 - 4 OCTOBER 2025  
FUKUOKA, JAPAN

# FEMECOT 2025

EXPO Guadalajara Jal.Mexico



INTERNATIONAL ORTHOPAEDIC TRAUMA ASSOCIATION

2<sup>o</sup> Triennial IOTA Congress 2025




CONGRESO MEXICANO DE ORTOPEdia Y TRAUMATOLOGÍA  
21 - 25 DE OCTUBRE



Sociedad Invitada



REGISTRO EXCLUSIVO EN LINEA



GACETA ELECTRÓNICA  
**AMECRA @ONLINE**

Asociación Mexicana de Cirugía Reconstructiva, Articular y Artroscopia, A.C.



**Asociación Mexicana de Cirugía  
Reconstructiva Articular y Artroscopia A.C.**

Boulevard Puerta de Hierro, 5150 int 305-A  
Colonia Plaza Corporativo, Zapopan, Jalisco.

C.P. 45116

Teléfono: (33) 3611-3334

E-Mail: [secretaria@amecra.org.mx](mailto:secretaria@amecra.org.mx)

**[amecra.org.mx](http://amecra.org.mx)**