

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
HOSPITAL MILITAR CENTRAL  
DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA**



**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN**

La Efectividad del Uso del Ácido Tranexámico en Artroplastia de Rodillas en Pacientes  
Intervenido en el Hospital Militar Central

TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR A LA ESPECIALIDAD DE ORTOPEDIA Y  
TRAUMATOLOGIA

PRESENTADO POR

CARLOS EMERSON ACEVEDO CHAVEZ

SAN SALVADOR, DICIEMBRE DE 2024

## CONTENIDO

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
A.    Situación problemática.....	3
B.    Enunciado del problema .....	4
C.    Objetivos de la Investigación .....	4
1.    Objetivo General.....	4
2.    Objetivos Específicos .....	4
D.    Contexto de la Investigación .....	4
E.    Justificación .....	5
CAPITULO II. FUNDAMENTACION TEORICA.....	6
A.    Artroplastia Total de Rodilla .....	6
B.    Técnica Quirúrgica para Prótesis Total de Rodilla.....	8
1.    Alineación de la Prótesis Total de Rodilla .....	8
2.    Corte Femoral Distal.....	10
3.    Cortes Femorales Anterior y Posterior .....	12
4.    Corte Tibial Proximal .....	13
5.    Rotación Adecuada del Componente Tibial .....	13
6.    Fijación de la Prótesis Total de Rodilla .....	14

C.	Acido Tranexámico en Cirugía Ortopédica.....	15
1.	Ácido Tranexámico en Prótesis Total de Rodilla.....	17
2.	Protocolo de Administración de Ácido Tranexámico en Artroplastia Total de Rodilla.....	18
CAPITULO III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....		20
A.	Enfoque y Tipo de Investigación .....	20
B.	Sujetos y Objeto de Estudio.....	20
1.	Unidades de Análisis. Población y Muestra. ....	20
2.	Variables e Indicadores .....	20
C.	Técnicas, Materiales e Instrumentos.....	23
1.	Técnicas y Procedimientos para la Recopilación de la Información .....	23
2.	Instrumentos de Registro y Medicación .....	24
CAPITULO IV. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN .....		25
A.	Resultados.....	25
B.	Discusión de resultados .....	25
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		26
A.	Conclusiones .....	26
B.	Recomendaciones .....	26
FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADOS .....		27

## **AGRADECIMIENTO**

Dios, en su infinita bondad, que has permitido que consolide una meta más dentro de mi vida personal Y profesional. A mi amada esposa Tatiana Portillo que me ha acompañado en este proyecto con su comprensión y amor, mis queridos hijos Pao y Andrés por pintar de colores mis días, a mis adorables Padres Ana y Carlos por ser mi apoyo incondicional en cualquier momento y situación y a mi Hermano Ever que siempre es incondicional en todo momento. Al alto mando de la Fuerza Armada y la Sra Directora del Hospital Militar Central por su tolerancia y apoyo al permitir recabar información, y a cada uno de mis maestros Myr. y Dr. Zulin, Dr. Lazo, Dr Campos, Dr Mendez y mi amigo y maestro Dr Cabrera por compartir su conocimiento.

Myr. y Dr. Carlos Emerson Acevedo Chávez

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es el de determinar la efectividad del Ácido Tranexámico en la Artroplastia de Rodillas.

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo y descriptivo, tomando como fuente los medios bibliográficos, tanto como libros, revistas científicas, investigaciones entre otros.}

La colocación de prótesis total de rodillas en pacientes con artrosis de rodillas grado III- IV es cada vez es más frecuentes por ortopedistas, dicho procedimiento se realiza procurando no afectar al paciente, con efectos colaterales que puede producir, tal es el ejemplo del tromboembolismo pulmonar secundario al corte de huesos largos o el uso de torniquete mecánico.

La introducción del Ácido Tranexámico en el 2013, produce una gran gama de posibilidades para disminuir de contraer un tromboembolismo pulmonar, haciendo por mucho eficiente y eficaz las artroplastias de rodilla.

Al hacer la investigación y determinar que el ácido Tranexámico es un medicamento que disminuye los riesgos de un tromboembolismo, con esto permitiendo evitar lesiones nerviosas periféricas, por un mejor manejo de tejidos y uso de los componentes de la prótesis. Este medicamento se puede tomar como de escoger, para ser incorporados dentro de las guías clínicas de cualquier departamento de ortopedia, en los procedimientos de artroplastia de rodilla

**Palabras Claves:** Prótesis, Artrosis, Acido Tranexámico, Tejidos Blandos, Componentes de la Prótesis, Artroplastia.

## **INTRODUCCIÓN**

El propósito de la presente investigación es recopilar información por medios bibliográficos, ya sea por libros, revistas científicas, investigaciones, entre otras para determinar la efectividad del Ácido Tranexámico al momento de ejecutar la Artroplastia de rodilla.

El estudio se realizará mediante una revisión de medios bibliográficos, desde la introducción del Ácido Tranexámico en el año 2013, con el propósito de determinar la efectividad, las ventajas o desventajas que esta representa en una Prótesis de Rodilla.

En el primer capítulo se plantea los aspectos metodológicos, teóricos y técnicos de la investigación

En el segundo capítulo se plasma el fundamento teórico que se da de la Prótesis total de Rodilla y del Ácido Tranexámico, como también la posología y las ventajas y desventajas que esta puede tener sobre la prótesis total de rodilla.

En el tercer capítulo, se presenta el marco metodológico de la investigación, desde una perspectiva cualitativo, descriptivo, teniendo como técnica la observación de medios bibliográficos

Finalmente, en el capítulo IV, se describen y analizan los resultados obtenidos de la investigación, y las conclusiones en función de los objetivos planteados.

## **CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **A. Situación problemática**

El Hospital Militar Central (HMC), es un nosocomio comprometido en prestar servicio de salud al personal de la Fuerza Armada, poniendo a disposición los materiales e insumos médicos, y administrando de la mejor manera el presupuesto que se le sea asignado.

En el Departamento de Ortopedia y Traumatología del HMC, se poseen guías clínicas que ayudan a los médicos adscritos al departamento para tomar una decisión apropiada y adecuada para las técnicas quirúrgicas, no obstante, no se cuentan con estudios o indicadores técnicos institucionales que ayuden a fundamentar la decisión que favorezca a la institución el uso de ácido Tranexámico en artroplastia de rodillas, como un medicamento antitrombótico

## **B. Enunciado del problema**

¿Cuál es la efectividad del uso del Ácido Tranexámico en artroplastia de Rodillas en pacientes intervenido en el Hospital Militar Central?

## **C. Objetivos de la Investigación**

### 1. Objetivo General

Conocer la efectividad del uso de Ácido Tranexámico en pacientes intervenidos por artroplastia de rodillas.

### 2. Objetivos Específicos

a. Investigar el las ventajas y desventajas del Ácido Tranexámico, en pacientes intervenidos por artroplastia de rodillas

b. Determinar la efectividad del Ácido Tranexámico, en pacientes intervenidos por artroplastia de rodillas

## **D. Contexto de la Investigación**

El Hospital Militar Central (HMC), es un hospital de tercer nivel, localizado en la Residencial San Luis y Avenida Bernal, en San Salvador, El Salvador. Este nosocomio tiene como misión institucional, “Proporcionar atención médica, odontológica y hospitalaria hasta tercer nivel de manera permanente en sus instalaciones para prevenir, mantener recuperar y rehabilitar la salud de los pacientes derechohabientes y beneficiarios”

El HMC, forma parte como un componente del Comando de Sanidad Militar (COSAM), el cual es el responsable de llevar el servicio de salud a toda la población militar y beneficiarias, y en ocasiones a la población civil. El HMC realiza actividades con las unidades militares que están proporcionando salud de diferente manera a la Fuerza Armada, como es la Dirección de Suministros Médicos de la Fuerza Armada (DSMFA) el cual es el responsable de suministrarle el medicamento y equipo médico. La Unidad de Control Presupuestaria (UCP) quien es la que aprueba el presupuesto año con año, para que trabaje de forma eficiente y eficaz.

Dentro de este nosocomio, labora personal que en su mayoría es personal civil, con diferentes especialidades en el área de la salud, y un porcentaje menor del 10% es personal militar y con carreras afines a salud, y que son los encargados de dirigir, administrar y gestionar dentro del HMC.

De igual forma, dentro de su grupo de profesionales, se encuentran 4 médico cirujanos ortopedistas traumatólogos, y que de igual manera están formando a residentes de la especialidad de ortopedia y traumatología.

#### **E. Justificación**

La Prótesis Total de Rodilla, es uno de los procedimientos más frecuentes realizados por los ortopedistas, para el manejo de las artrosis de rodillas Grado III – IV, y las cuales han sido colocado por medio de torniquetes mecánicos haciendo que sea más factible el poder manejar el tejido blando e incluso los componentes de una prótesis de rodilla

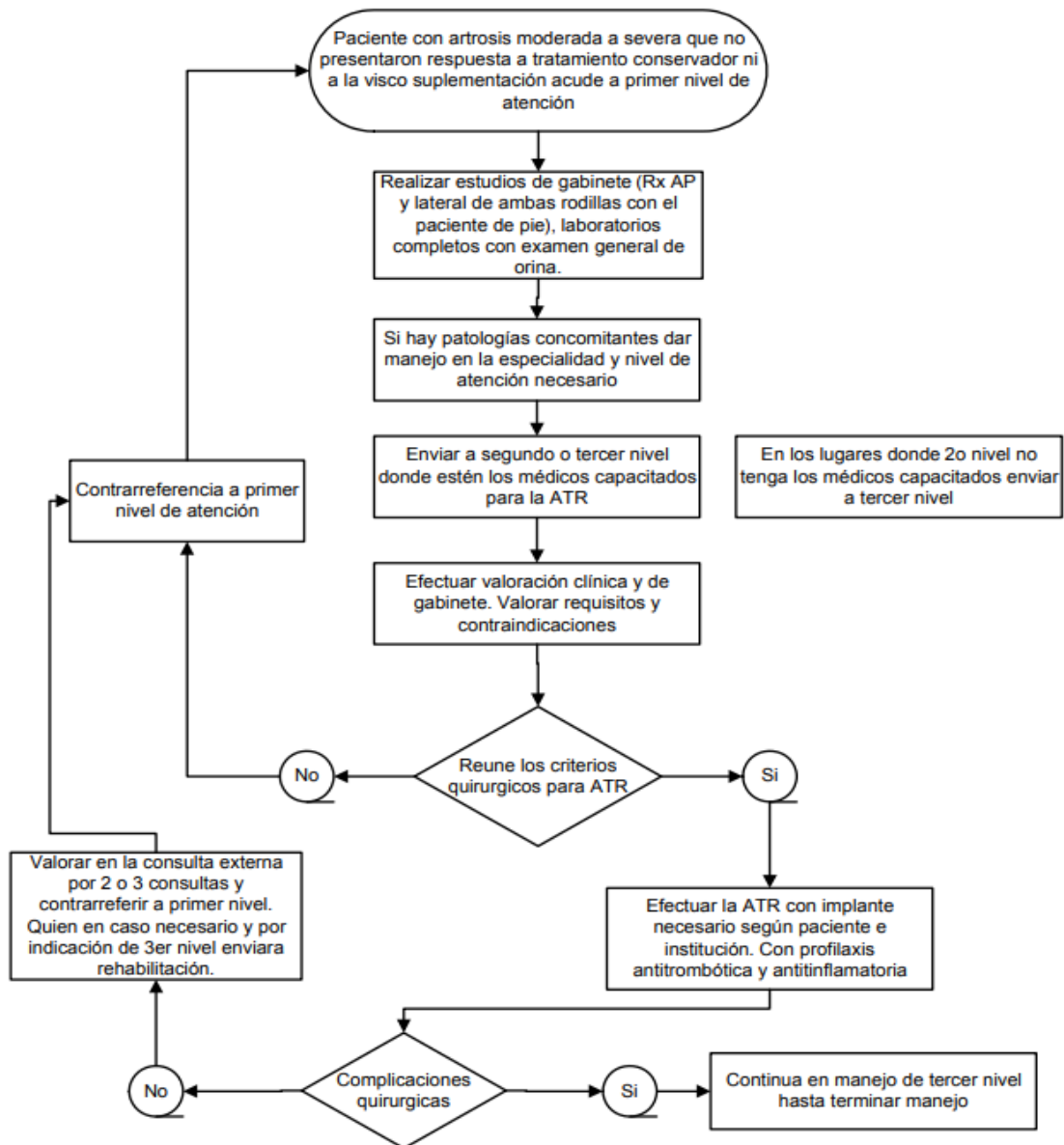
El empleo de nuevas técnicas quirúrgicas, como el uso de nuevos medicamentos para poder realizar un procedimiento más eficientes y eficaces para la colocación de una prótesis total de rodilla.

La inserción del Ácido Tranexámico en el 2013 como un antitrombótico, deja criterios amplios para el uso en una Artroplastia Total de Rodilla, para el uso en el transquirurgico y la disminución de sangrado, y un mejor uso de tejidos blandos.

## CAPITULO II. FUNDAMENTACION TEORICA

### A. Artroplastia Total de Rodilla

La artroplastia total de rodilla, es el reemplazo artificial de articulación de la rodilla en sus tres compartimientos mediante la implantación de componentes metálicos y una superficie de polietileno de ultra densidad (Consejo de Salubridad General, México)



Algoritmo. Artroplastia total de rodilla (Consejo de Salubridad General, México)

Los objetivos de la implantación de una prótesis total de rodilla (PTR) son:

- Eliminar o disminuir el dolor de la rodilla
- Mejorar o al menos intentar mantener el balance articular preoperatorio de la articulación
- Estabilizar la articulación
- Obtener una fijación estable y duradera al hueso del paciente.

Todos estos objetivos buscan mejorar la función de la rodilla, y secundariamente la calidad de vida del paciente.

No obstante, los resultados de la cirugía protésica no siempre logran todos estos objetivos, lo que hace que la satisfacción de los pacientes no sea siempre la deseada. Diversos estudios fijan la tasa de insatisfacción de los pacientes tras cirugía protésica de rodilla entre el 15-20 %.

Los resultados de la cirugía vienen condicionados por 4 tipos de factores:

- Factores dependientes del paciente: comorbilidades, depresión, artrosis articulares vecinas... pero sobre todo la presencia de unas expectativas no realistas del resultado de la cirugía. Probablemente los factores dependientes del paciente son los que más peso acaban teniendo en el resultado de la cirugía y la satisfacción del paciente.

- Factores dependientes del cirujano: todo lo relativo a la técnica quirúrgica, que será en lo que centraremos nuestra atención a continuación

- Factores dependientes del instrumental quirúrgico
- Factores dependientes del implante empleado

Para conseguir los objetivos mencionados anteriormente con la implantación de una PTR primaria, deberemos tener en cuenta 3 principios:

- Conseguir una alineación correcta: La alineación debe ser adecuada en los 3 planos del espacio para cada uno de los componentes protésicos y si es así secundariamente se conseguirá una alineación correcta de la extremidad. Los gestos quirúrgicos que nos condicionarán la alineación de los componentes son los cortes óseos.

- Conseguir un equilibrio ligamentoso adecuado de la rodilla tanto en extensión como en flexión. El equilibrio ligamentoso es importante en el plano antero-posterior, pero sobre todo en el plano frontal (en varo y valgo). Para

conseguir este equilibrio ligamentoso disponemos habitualmente de técnicas de liberación de las estructuras más tensas, aunque otras estrategias permitirán pretensar estructuras laxas o condicionar los cortes óseos al equilibrio ligamentoso para asegurar el mismo, asumiendo una alineación no perfecta en algún plano.

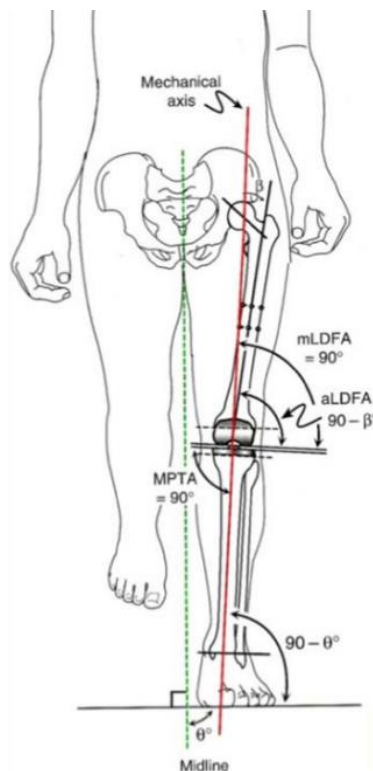
- Conseguir una fijación de los implantes estable y duradera. El sistema de fijación más universalmente aceptado en PTR es la utilización de cemento.

## B. Técnica Quirúrgica para Prótesis Total de Rodilla

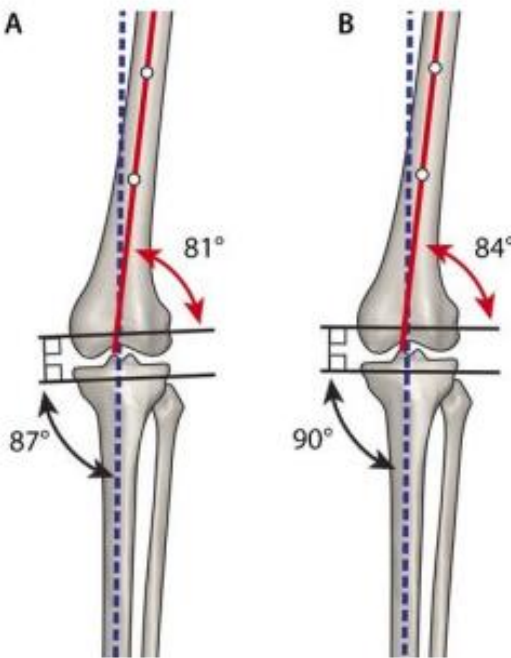
### 1. Alineación de la Prótesis Total de Rodilla

Tal como hemos dicho anteriormente la alineación de los componentes vendrá determinada por los cortes óseos, pero en la última década se ha reabierto el debate de cuál es la alineación ideal de la PTR:

1.1 La alineación mecánica clásica tiene como objetivo obtener un eje alineado entre el centro de la cabeza del fémur, el centro de la rodilla y el centro de la cúpula astragalina. Además de obtener un eje mecánico neutro busca que cada uno de los componentes sea perpendicular al eje mecánico del hueso correspondiente (fémur y tibia), lo que secundariamente nos coloca la interlínea articular de la rodilla paralela al suelo.



1.2 La alineación anatómica se basa en que habitualmente existe una discreta discrepancia entre la alineación mecánica y la anatomía de las personas, que suelen mostrar un valgo de unos  $3^{\circ}$  respecto al eje mecánico del fémur ( $9^{\circ}$  respecto al eje anatómico) y un varo de unos  $3^{\circ}$  respecto al eje mecánico de la tibia.



1.3 La alineación cinemática busca colocar los implantes respetando el eje de flexión de la rodilla, que es diferente de unas personas a otras.

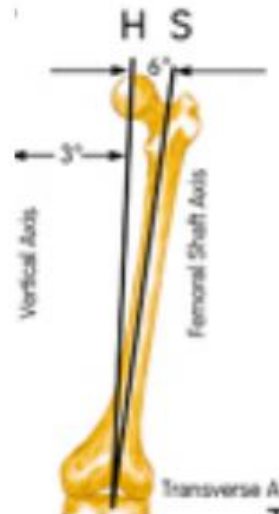
Algunos estudios sugieren un mejor resultado funcional a corto plazo de las PTR implantadas buscando la alineación cinemática respecto a las que se buscaba la alineación mecánica.

No obstante, la utilización de la alineación cinemática no ha mostrado su superioridad en otros estudios, y también tiene algunos inconvenientes, como son la dificultad para conocer exactamente la anatomía de la rodilla del paciente antes de iniciarse el proceso degenerativo de la rodilla y en segundo lugar la posibilidad de que una alineación lejana al eje mecánico pueda provocar unas fuerzas anormales sobre el implante que aceleren el desgaste del polietileno y el aflojamiento de la PTR. Por ello parece razonable que hasta que se

obtengan datos más concluyentes el objetivo de alineación cuando implantamos una PTR debería seguir siendo obtener un eje mecánico neutro, aceptándose unos márgenes de 3° en varo o valgo.

## 2. Corte Femoral Distal

Tal como hemos dicho buscaremos que el plano de corte distal del fémur sea perpendicular al eje mecánico del fémur. El problema es que las guías extra medulares, que toman como referencia la posición del centro de la cabeza femoral se han mostrado mucho más imprecisas que las guías intramedulares. La utilización de guías intramedulares en el fémur nos obliga a utilizar el eje anatómico en lugar del mecánico para el corte, y por ello debemos planificar el ángulo femoral (diferencia entre eje mecánico y anatómico femorales) para realizar el corte femoral distal con un ángulo de valgo respecto al eje anatómico, que en la mayoría de casos se halla entre 5° y 7°, pero que puede variar de un paciente a otro.



Otro factor importante para reproducir correctamente el corte femoral distal es la elección del punto de entrada de la guía intramedular, que debe ser unos 12 mm anteriores al techo del intercóndilo y 1.5 mm medial al centro.

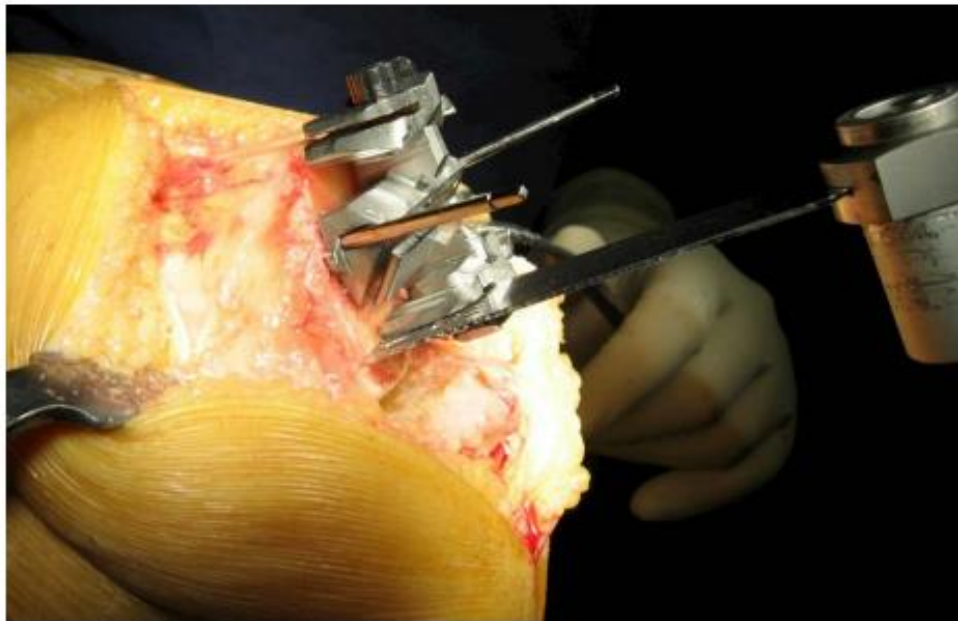


El plano de corte femoral debe asegurarnos un corte óseo (del cóndilo más distal) del mismo grosor que el componente a implantar (unos 8-9 mm habitualmente), aunque cuando estamos ante una deformidad preoperatoria en flexo mayor de 10° frecuentemente debemos reseca 2 mm de grosor óseo extra (asumiendo que se provoca una leve proximalización de la interlinea de la rodilla y mayor laxitud en flexión intermedia).



### 3. Cortes Femorales Anterior y Posterior

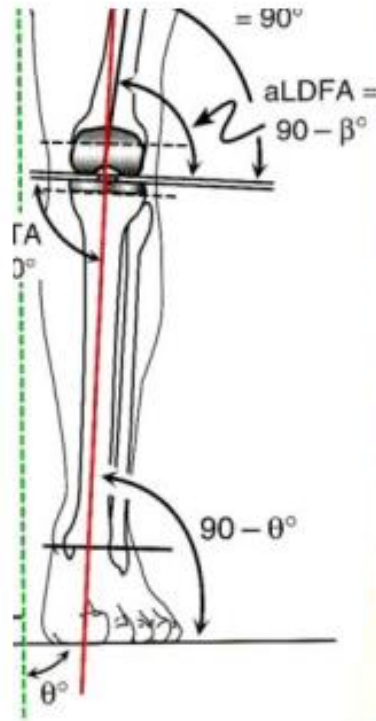
Estos cortes (paralelos entre sí) nos condicionarán la talla del componente femoral. Cuando el medidor de talla del sistema protésico que estamos empleando nos dé un tamaño entre dos tallas, la actuación será diferente según usemos un sistema de referenciación anterior o posterior: en caso de un sistema de referenciación anterior la resección de la cortical anterior es fija y al aumentar el corte posterior en algunos mm. para acomodar una talla algo menor estaremos causando un aumento del espacio en flexión. Por el contrario, si usamos un sistema de referenciación posterior, el corte posterior es fijo y si aumentamos el corte anterior estaremos provocando un corte en la cortical anterior.



Además de la repercusión en la talla, los cortes anterior y posterior del componente femoral condicionan la alineación rotacional del componente femoral: el corte anterior tiene importancia en la congruencia femoro-patelar y el corte posterior tiene importancia en el espacio en flexión, por lo que una rotación inadecuada puede causar una inestabilidad del aparato extensor o una asimetría del espacio en flexión.

#### 4. Corte Tibial Proximal

El corte tibial debe ser perpendicular al eje mecánico de la tibia en el plano coronal, mientras que en el plano sagital no existe un consenso sobre cuánta pendiente posterior debe tener este corte, pero la mayoría de autores aconsejan una pendiente entre  $3^\circ$  y  $7^\circ$ .

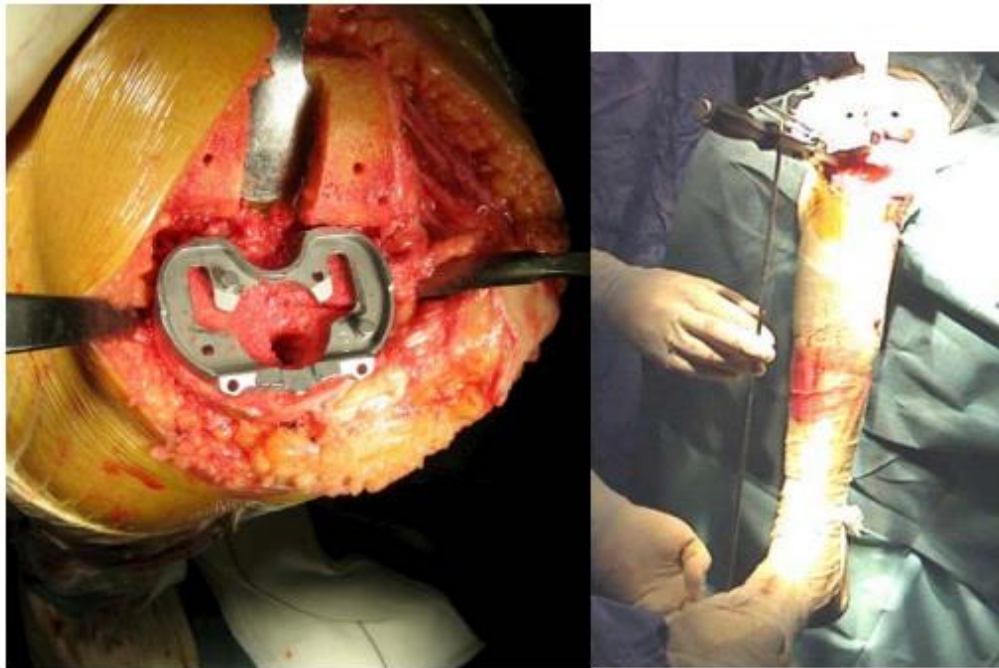


Para conseguir reproducir el plano de corte tibial tanto las guías intramedulares como las extra medulares parecen ser adecuadas. Cuando empleamos guías extra medulares, buscaremos a nivel distal la referencia del centro de la tibia distal, que es medial a la distancia entre ambos maléolos, y utilizaremos una mayor o menor separación de la barra respecto a la tibia distal para obtener una mayor o menor pendiente posterior del corte tibial.

#### 5. Rotación Adecuada del Componente Tibial

La rotación del componente tibial nos condicionará tanto el recorrido del aparato extensor sobre el componente femoral como la congruencia de la articulación femoro-tibial. Aunque existen diversas referencias para la alineación

rotacional del componente tibial, la más recomendable parece ser aquella que busca alinear el centro del componente tibial con el tercio medial de la tuberosidad tibial. Otras referencias empleadas son la colocación de una barra extramedular alineada con el segundo metatarsiano o buscar la morfología curva de la cortical anterior que se asemeje al máximo a la morfología de la bandeja tibial.

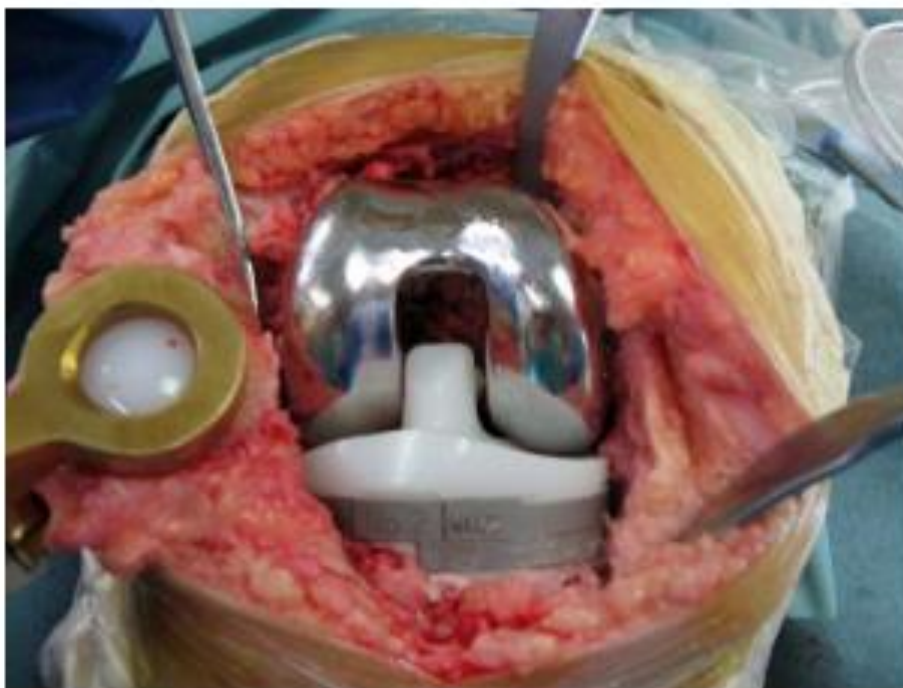


Debemos elegir correctamente el tamaño del componente tibial, pues un infradimensionamiento puede favorecer el hundimiento del mismo en el hueso esponjoso, mientras que un sobredimensionamiento se ha asociado a un riesgo de dolor por irritación de las partes blandas, sobre todo el tendón del poplíteo. Otras opciones para conseguir la correcta orientación de los cortes óseos son la utilización de navegación quirúrgica o plantillas de corte personalizadas.

## 6. Fijación de la Prótesis Total de Rodilla

Históricamente se ha considerado que el patrón oro de fijación de las PTR es la cementada. Así lo confirman numerosos estudios comparativos, como el de Rand de la Clínica Mayo que hallaba una disminución de la supervivencia de los implantes a 10 años del 92 % en el caso de PTR cementadas al 61 % en el caso de las no cementadas

No obstante, en la última década nuevos sistemas de fijación de PTR no cementadas, con recubrimiento de hidroxiapatita, o superficies muy porosas como el tantali muestran resultados similares a corto y medio plazo que las PTR cementadas. A falta de confirmación de los resultados a largo plazo de las PTR no cementadas, parece que las ventajas de éstas (leve disminución en el tiempo de cirugía) no sería motivo suficiente para compensar el inconveniente del incremento en el precio.



### **C. Ácido Tranexámico en Cirugía Ortopédica**

El envejecimiento progresivo de la población en las sociedades occidentales ha comportado un aumento de la patología degenerativa articular. Como consecuencia de ello, el número de cirugías protésicas de sustitución ha aumentado considerablemente, sobre todo en pacientes de edad avanzada. Asimismo, en la última década se ha producido un incremento significativo de cirugías protésicas en pacientes jóvenes, debido a la adquisición de una mayor experiencia quirúrgica del cirujano y del personal sanitario implicado, así como a la mejora en las técnicas

utilizadas y a una mayor supervivencia del implante protésico. Sin embargo, la cirugía protésica es un procedimiento que no está exento de complicaciones. Entre las complicaciones inmediatas más habituales de la cirugía protésica destaca el sangrado perioperatorio, el cual comporta a menudo la necesidad de transfusión sanguínea. En la artroplastia total de cadera las pérdidas sanguíneas intraoperatorias pueden llegar a ser de entre 1.000 y 2.000 mL. En cambio, en la artroplastia total de rodilla el sangrado intraoperatorio es escaso por el uso del manguito de isquemia. No obstante, la liberación de la isquemia al final del procedimiento quirúrgico en la cirugía de rodilla da lugar a un aumento de la actividad fibrinolítica, que provoca en el postoperatorio inmediato el efecto contrario o de rebote con un aumento importante del sangrado. Así pues, al igual que en la prótesis total de cadera, la colocación de una prótesis total de rodilla puede provocar una pérdida postoperatoria de hasta 2.000 mL. de sangre, que obliga en muchas ocasiones a realizar transfusiones en un porcentaje muy alto de los pacientes. Aunque la tendencia actual por parte de los especialistas sanitarios sea la de restringir el número de transfusiones, en muchas ocasiones estas son inevitables, especialmente en los casos en los que se interviene con unas cifras de hemoglobina preoperatoria inadecuadas. Así, se considera el uso de diferentes opciones terapéuticas para obtener los mejores resultados clínicos y una menor dependencia de los productos sanguíneos alogénicos, con la finalidad de reducir los riesgos que conllevan, ya que ello se asocia con un aumento de la incidencia de infecciones nosocomiales de la herida quirúrgica y o de neumonía, produciendo un aumento de la estancia hospitalaria y de los costes por paciente. Una de las posibles opciones farmacológicas preventivas del sangrado quirúrgico es el uso perioperatorio del ácido tranexámico. El objetivo de este trabajo es realizar una revisión global del uso del ATX como profiláctico del sangrado en cirugía ortopédica. El tratamiento con ácido tranexámico ha mostrado ser efectivo en la disminución de las pérdidas sanguíneas quirúrgicas y especialmente en el postoperatorio inmediato. Al respecto, los estudios que lo han evaluado en cirugía ortopédica muestran su eficacia y seguridad, administrado por vía tanto intravenosa como intraarticular. Las dosis habituales por vía intravenosa evaluadas oscilan entre 10 y 20 mg/kg, o en dosis

fijas de 1 a 2 g, mientras por vía intraarticular varía entre 250 mg y 3 g. El TXA como antifibrinolítico tiene un potencial efecto trombótico y está contraindicado en aquellos pacientes con riesgo o antecedentes de trombosis. Su administración por vía tópica podría ser más segura aunque se precisan estudios que lo confirmen.

#### 1. Ácido Tranexámico en Aretroplastia de Rodilla.

En las intervenciones para la colocación de prótesis total de rodilla (PTR), una vez se libera el torniquete neumático, suele aparecer un aumento del sangrado postoperatorio atribuible a un estado de activación del sistema fibrinolítico durante las primeras horas post intervención. Este efecto puede considerarse como beneficioso por su papel protector del riesgo trombo embolígeno en la cirugía ortopédica pero, por otro lado, el aumento de sangrado postoperatorio que suele producirse es una causa frecuente de trastornos volémicos y de aumento de las necesidades de transfusión sanguínea. La administración de fármacos que reducen este estado de hiperfibrinólisis podría reducir las pérdidas hemáticas sin que ello supusiera un aumento de las complicaciones tromboembólicas postoperatorias. Entre estos fármacos figuran el ácido Tranexámico (TRAN) y el ácido  $\epsilon$ -aminocaproico (EACA). En ensayos clínicos, la utilización de TRAN en el perioperatorio de PTR ha demostrado ser muy eficaz para reducir el sangrado que se produce después de la liberación del torniquete y en el postoperatorio inmediato, y la consecuente necesidad de transfusiones sanguíneas, autólogas y/u homólogas. Este hecho es de la mayor relevancia en la práctica quirúrgica cotidiana atendiendo a la demanda cada vez mayor de este tipo de intervención, así como a la escasez de donaciones y el coste sanitario asociado a la terapia transfusional. La transfusión de sangre se ha relacionado con infección, sobrecarga líquida y aumento del tiempo de hospitalización. Aún así, la literatura médica parece reflejar un uso de TRAN muy por debajo del que cabría esperar a tenor de sus beneficios, escasas contraindicaciones y efectos secundarios, facilidad de implementación y reducido coste. El presente trabajo evalúa la efectividad en la práctica clínica habitual de TRAN versus no antifibrinolíticos en PTR en la disminución del porcentaje de

pacientes transfundidos y las unidades de concentrados de hematíes (CH) requeridas, así como su seguridad.

## 2. Protocolo de Administración de Ácido Tranexámico en Artroplastia Total de Rodillas

### 2.1 Indicaciones

Estas indicaciones se pueden tomar en consideración tanto en artroplastia de rodilla, cadera, escoliosis, y politraumatizados (la administración de Ac. Tranexámico debe realizarse en las 3 primeras horas desde el evento traumático)

### 2.2 Posología (administración IV)

Bolo inicial de 10 mg/Kg 15-30 minutos antes de la isquemia de la extremidad y un segundo bolo de 10 mg/Kg al liberar la isquemia.

Las ampollas de ácido tranexámico son de 100 mg/ml (500mg/5ml). la dilución del ácido tranexámico. Para la administración en forma de bolo, se recomiendan concentraciones entre 10-20 mg/ml y no debe superarse una velocidad de administración de 50 mg/min. Una vez preparada la dilución, puede almacenarse entre 2-8 °C durante un máximo de 24h.

Ajuste de dosis en pacientes con Insuficiencia Renal: No es necesario ajuste de dosis en los bolos administrados, pero sí en la perfusión: - 0,75 mg/Kg/h hasta el final de la intervención si CI Cr = 60-90 ml/min. - 0,6 mg/Kg/h hasta el final de la intervención si CI Cr = 30-59 ml/min.

### 2.3 Contraindicaciones

- Alergia (hipersensibilidad) al ácido tranexámico.
- Insuficiencia renal grave (CI Cr <30 ml/min).
- Antecedentes de convulsiones.
- Enfermedades cardiovasculares (Infarto de miocardio, fibrilación auricular, angina, portador de stent o prótesis valvulares).
- ACV previo.
- Tromboembolismo pulmonar.

- Enfermedad pulmonar severa. (Volumen espiratorio forzado <50%).
  - Pacientes con antecedentes de enfermedades tromboembólicas o con mayor incidencia de acontecimientos tromboembólicos en sus antecedentes familiares (pacientes con un alto riesgo de trombofilia).
    - Alteraciones de la visión del color y retinopatía.
    - Pacientes con coagulopatías (plaquetas preoperatorias < 150.000/mm<sup>3</sup>, INR>1,4 o TTP>1.4 veces el valor normal).
    - Pacientes con coagulación intravascular diseminada (CID).
    - Pacientes politraumatizados que hayan sufrido el evento traumático hace más de 3h.18
      - Embarazo y lactancia.
      - Precaución en pacientes que tomen anticoagulantes orales o antiagregantes plaquetarios. En el caso de pacientes politraumatizados,
        - valorar beneficio-riesgo.
      - Hematuria renal, por riesgo de oclusión
      - No utilizar factor VII recombinante (Novoseven) puede aumentar el riesgo de trombosis

## CAPITULO III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

### A. Enfoque y Tipo de Investigación

Ya que se pretende generalizar los resultados la investigación tendrá un enfoque **cualitativo**, y al presentar las características de los procedimientos quirúrgicos de la artroplastia de rodilla y su finalidad será **descriptivo**.

### B. Sujetos y Objeto de Estudio

#### 1. Unidades de Análisis. Población y Muestra.

##### a. Población

Las unidades de análisis serán los libros, artículos e investigaciones relacionadas a la Artroplastia de Rodillas y el Ácido Tranexámico.

##### b. Muestra

No hay muestra representativa porque se trabajará con la población total.

#### 2. Variables e Indicadores

##### a. Variables

##### 1) Prótesis Total de Rodilla

La artroplastia total de rodilla (ATR) es probablemente la cirugía ortopédica con mayor tasa de éxitos y produce una gran satisfacción al paciente y al cirujano. La ATR ayuda de forma considerable a mejorar la función, eliminar el dolor y a proporcionar una mejor calidad de vida a los pacientes afectados de graves alteraciones degenerativas en dicha articulación. Por todo ello, el número de prótesis primarias y de revisión de rodilla implantadas ha aumentado de forma notable.

En las últimas décadas se han introducido muchas mejoras técnicas. De hecho, hoy en día, cabe esperar una supervivencia del implante superior al 95% a los 10 años de la implantación. A pesar de ello existen todavía diversas controversias con respecto a varios aspectos: el diseño, el uso de plataformas móviles, la sustitución o no de la rótula, la utilización de componentes no cementados y el uso de artroplastias unicompartmentales.

La artroplastia total de rodilla (ATR) es una cirugía frecuente con un notable éxito. Su indicación principal es el alivio del dolor en la gonartrosis

severa. La cirugía no está exenta de riesgos, estando considerado el tromboembolismo uno de los más frecuentes. El tromboembolismo puede ser subclínico o bien manifestarse en forma de dos complicaciones, la trombosis venosa profunda (TVP) y el tromboembolismo pulmonar (TEP).

La TVP sintomática se manifiesta habitualmente por hinchazón, calor y dolor en el miembro inferior afectado. La venografía y la ecografía (dópler o dúplex) permiten detectar las presentaciones sintomáticas y asintomáticas. La venografía es la prueba más sensible. El TEP se manifiesta en forma de disnea y dolor torácico. Su incidencia es muy inferior a la TVP. En un estudio de 1989 sobre 312 ATR a los que no se les aplicó medidas de trombopprofilaxis, la incidencia de TVP medida con venografía fue del 56% y de TEP sintomático del 1,9%.

Con independencia de la toma de medidas de profilaxis, la incidencia del tromboembolismo ha disminuido con el paso de los años de forma muy relevante. Estudios de incidencia de tromboembolismo sintomático en los años 80 reflejan cifras superiores al 30%. Sin embargo, en la actualidad la estimación de tromboembolismo sintomático prescindiendo de medidas de profilaxis se estima en un 4,3%. Esta drástica reducción en la incidencia es atribuida a los avances en las técnicas quirúrgica y anestésica, un mejor manejo del dolor y a la incentivación de la deambulación y carga precoz. La estancia media de los pacientes operados ha pasado de 35 días en los años 60 a apenas 4 días en la actualidad. Los datos de incidencia de tromboembolismo de estudios anteriores al año 2000 no deberían ser tenidos en cuenta a la hora de emplear medidas de profilaxis, pues sobrevaloran la magnitud del problema. Las medidas de profilaxis añaden nuevos riesgos a los propios de la cirugía, como lo es, el aumento del sangrado. La balanza riesgo-beneficio se mueve actualmente en rangos muy estrechos. Algunos autores nos advierten que actualmente la trombopprofilaxis puede generar más daño que beneficio y sus indicaciones deben ser revaluadas.

Para prevenir el tromboembolismo podemos emplear diferentes opciones, que dividimos en medidas físicas y medidas farmacológicas. Son medidas físicas: los dispositivos de movilización pasiva postoperatoria también

conocidos como artromotor, las medias de compresión y las bombas de presión intermitente. Lo son farmacológicas: las heparinas de bajo peso molecular (HBPM), los anticoagulantes orales (ACO) y el ácido acetil salicílico (AAS o aspirina) por su efecto antiagregante plaquetario. Medidas físicas y farmacológicas pueden ser empleadas de forma conjunta para mejorar su rendimiento.

## 2) Ácido Tranexámico

Se puede observar que la asociación del ATX en cirugía protésica de rodilla con uso de isquemia muestra una disminución del sangrado transquirúrgico y del perquirúrgico global de forma estadísticamente significativa. No obstante, esta disminución estadística no se observa en el sangrado postquirúrgico.

### b. Indicadores de Efectividad

El manejo del sangrado asociado a la ATR es un desafío en continuo desarrollo. La aplicación de compresión mecánica con el uso de un torniquete, y la utilización de agentes antifibrinolíticos son dos estrategias utilizadas con el objetivo de disminuir el sangrado perioperatorio en la ATR.

La compresión mecánica mediante un torniquete es un punto de discusión actual. Su utilización se asocia a un menor sangrado intraoperatorio, con una mejor visualización y mejoría en el cementado de los componentes protésicos. Si bien un reporte actual revela que la mayoría de las ATR son realizadas con utilización de torniquete, la bibliografía no solo es controversial en cuanto a sus beneficios, sino que existen múltiples publicaciones que relacionan su uso con efectos adversos. Al analizar su repercusión sobre el sangrado total relacionado a la ATR (intraoperatorio y postoperatorio), existen trabajos que asocian a la utilización del lazo hemostático con disminución del sangrado, mientras que otros reportan que el sangrado total es el mismo o incluso aumenta. A su vez, la utilización de torniquete en ATR se asocia a disminución de la fuerza muscular y la flexión activa de rodilla, aumento del dolor y la inflamación, problemas de cicatrización de herida quirúrgica, y riesgo de lesión de nervios periféricos. En un estudio randomizado y controlado sobre pacientes tratados con ATR bilateral simultánea, Dennis y col. compararon el sangrado al utilizar torniquete en una rodilla y no

utilizarlo en la otra, no encontrando diferencias significativas en el sangrado global en la comparación de ambas situaciones. A su vez, los mismos autores describen una disminución de la fuerza de cuádriceps en los miembros inferiores en los que se utilizó torniquete en comparación al contralateral, principalmente en los primeros tres meses post-operatorios. En nuestra institución no se ha utilizado torniquete en los últimos tres años, ya sea para ATR unilaterales, como para ATR bilaterales o ATR de revisión. Como se observó en nuestra serie de estudio, el grupo inicial fue tratado con lazo hemostático y sin ácido tranexámico. A partir del año 2013 con la introducción del ácido tranexámico se cambió la estrategia del equipo tratante al evidenciarse menor sangrado intraoperatorio hacia una conducta de no utilización de torniquete para las cirugías. Como se demostró en los resultados, existió una tendencia estadística a una menor caída de la hemoglobina en los pacientes operados con ácido tranexámico. Así mismo se evidencia un menor porcentaje de transfusión en estos pacientes. Respecto a la diferencia observada en cuanto a la estadía hospitalaria, el tiempo de cirugía y el tiempo de inicio de la marcha consideramos que la misma no es atribuible a la técnica empleada en sí, sino que se debe a un cambio de la estrategia del sector en lograr una rápida recuperación de la marcha con menores tiempos de estadías hospitalarias. Como limitación de este trabajo debemos enfocar que se trata de una serie con dos estrategias diferentes en un periodo de tiempo diferente.

### **C. Técnicas, Materiales e Instrumentos.**

#### 1. Técnicas y Procedimientos para la Recopilación de la Información

Los instrumentos de evaluación son el medio a través de los cuales se obtendrá la información, y constituyen el soporte físico que se emplea para la toma de información.

La técnica de recolección de información del presente estudio será a través de la **Observación** revisión de libros, revistas e investigaciones, la cual es un método que permite la recopilación de la información primaria acerca del objeto estudiado en congruencia con los objetivos de la investigación.

## 2. Instrumentos de Registro y Medicación

El instrumento de recolección utilizado por el investigador es la técnica de observación, el cual se enfocara a la lectura, estudio de libros, revistas e investigaciones.

## **CAPITULO IV. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN**

### **A. Resultados**

#### **Análisis de Efectividad**

En la Prótesis Total de Rodilla, se produce sangrado y el cual es una complicación en el transquirurgico. La utilización de compresión mecánica con torniquete, y el uso de agentes antifibrinolíticos son dos estrategias utilizadas con el objetivo de disminuir el sangrado transoperatorio.

El uso de torniquete para la Prótesis Total de Rodilla, y el cual es un punto de discusión actual, ya que este apoya para un menor sangrado intraoperatorio, teniendo una mejor visualización en el cementado de los componentes protésicos. No obstante hay estudio en donde relaciona el uso de torniquete en Prótesis Total de Rodilla se disminuye la fuerza muscular y la flexión activa de rodilla, aumenta el dolor y la inflamación, como también produce problemas de cicatrización en la herida quirúrgica, como también produce riesgo de lesión de nervios periféricos.

En el año 2013 con la introducción del ácido tranexámico se da una propuesta diferente ya que se evidencia un menor sangrado intraoperatorio hacia una conducta de no utilización de torniquete para las cirugías, de igual forma se evidencia una tendencia a una menor caída de la hemoglobina, como también un menor porcentaje de transfusiones sanguíneas.

### **B. Discusión de resultados**

Se identifico que a pesar de tener en uso del torniquete en las artroplastias total de rodillas era favorable para realizar este procedimiento quirúrgico, se pudo constatar que el uso de Ácido tranexámico tiene una ventaja en el procedimiento reduciendo considerablemente el sangrado intraoperatorio, con una menor perdida de hemoglobina y una menor porcentaje de transfusiones sanguíneas, entre las literaturas que se consultaron, no se identifico ninguna desventaja en el uso del Ácido tranexámico.

La efectividad del Ácido Tranexámico, en las artroplastia total de rodilla se puede observar al tener una reducción de lesiones nerviosas periféricas, con disminución de dolor y la inflamación, y una mejor cicatrización en la herida quirúrgica.

## **CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **A. Conclusiones**

Los resultados encontrados en la investigación bibliográfica, facilitara la toma de decisiones terapéuticas al momento de realizar el procedimiento quirúrgico “Prótesis Total de Rodilla”.

Se demuestra en las diferentes investigaciones bibliográficas la efectividad que posee el Ácido tranexámico, aun sobre el torniquete mecánico, no obstante se identifica el uso de ambos hacen tener un mejor de tejidos, y de componentes de la prótesis en el transquirurgico

El costo promedio por paciente de la cirugía laparoscópicas fue de \$1,077.54 y la de la cirugía convencional fue de \$938.98 teniendo una diferencia de \$138.98, siendo las cirugías laparoscópicas la de mayor costo para el HMC, no obstante, es la que produce un menor tiempo de Hospitalización Evitada, a comparación de la convencional, siendo la que se tiene un costo efectividad menor.

### **B. Recomendaciones**

Se recomienda que los ortopedistas que realicen Artroplastia Rodilla, hagan uso del Ácido Tranexámico, según la dosis recomendada, para tener un mejor uso de tejidos blandos y un mejor manejo de los componentes de la prótesis.

De igual forma, se debe tomar en consideración el uso de Ácido Tranexámico como medicamento de base de los hospitales de tercer nivel, como también considerar colocar dentro las guías clínicas de los departamentos de ortopeda para el uso en Artroplastia de Rodilla

## FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADOS

1. Blanco, E., & Sierra, R. (2013). Características de colecistectomía laparoscópica ambulatoria y hospitalaria, instituto hondureño de seguridad social, Tegucigalpa, Honduras, 2012-2013. [Ebook]. Colegio Médico de Honduras. Retrieved from <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2015/pdf/Vol83-1-2-2015.pdf>
2. Consejo de Salubridad General. Tratamiento con Artroplastia de Rodilla en paciente mayores de 60 años. SEDENA, SEMAR. Estados Unidos Mexicanos. Retrieved from Microsoft Word - GRRRemplazoRodilla.doc (ssm.gob.mx)
3. Durán C. Juan J., Crispin N. Deyssi (2018). Artroplastía Total de Rodilla: Evaluación Funcional y Complicaciones. Traumatología y Ortopedia – Hospital Obrero N° 1, 2010 – 2015. Retrieved from v59n2\_a04.pdf (scielo.org.bo)
4. Dr. Pedro Hinarejos Gómez. Técnicas Quirúrgicas para Cirugía Protésica de Rodilla. SEROD
5. Gabriela Belen Candeloro, Federico Tellechea, Nicolas Ezequiel Pantich, (S/F) Ácido tranexámico en cirugía ortopédica.
6. M. A. Camarasa Godoy, M. Serra-Prat, E. Palomera Fanegas. (2008). Efectividad de ácido tranexámico en prótesis total de rodilla en la práctica clínica habitual. Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim. Retrieved from file:///D:/tranexin/Estudio%20ac%20tranexamico\_protesis%20de%20rodilla.pdf
7. Álvarez-Llanas A, Mifsut-Miedes D, Climent-Peris V, Baeza-Oliete J, Gargallo-Verge Ej, Strauch-Leira M, Martínez-Algarra Jc, Valero-Queralt Ma, Ferraro-Esparza L, Gilabert-Dapena E. Medidas De Tromboprofilaxis en Artroplastia Total de Rodilla. Práctica Habitual en la Comunidad Valenciana y Revisión Bibliográfica

8. M. Ortega Andreu, R. Barco Laakso, E C. Rodríguez Merchan. (Octubre 2002). Artroplastia Total de Rodilla. Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica, Hospital Universitario La Paz, Madrid. Artroplastia total de rodilla | Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (elsevier.es)