

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE
POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA



INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO
SEDE ACADÉMICA
HOSPITAL GENERAL TACUBA

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MANEJO PREQUIRÚRGICO DE
ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA CON Y SIN ÁCIDO TRANEXÀMICO VÍA
ORAL PARA CONTROL DE SANGRADO POSTQUIRÚRGICO”**

TESIS
PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

PRESENTA
Dr. Uriel Herrera Sánchez

DIRECTOR DE TESIS
Dr. Ricardo Rodríguez Flores

CIUDAD DE MÉXICO, 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MANEJO PREQUIRÚRGICO DE
ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA CON Y SIN ÁCIDO TRANEXÁMICO
VÍA ORAL PARA CONTROL DE SANGRADO POSTQUIRÚRGICO**

Presenta
Dr. Uriel Herrera Sánchez

Autorizaciones

Dra. Julia Iliana Hernández Manzo

JEFA DE ENSEÑANZA
HOSPITAL GENERAL TACUBA.
ISSSTE

Dr. Abraham Morales Sosa

Especialista en Traumatología y Ortopedia
Profesor Titular del Curso de
Especialización en Traumatología y Ortopedia
Hospital General Tacuba. ISSSTE

Dr. Ricardo Rodríguez Flores

Director de tesis
Especialista en Traumatología y Ortopedia
Profesor Adjunto de Posgrado en especialidad de Traumatología y
Ortopedia ISSSTE Tacuba

**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MANEJO PREQUIRÚRGICO DE
ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA CON Y SIN ÁCIDO TRANEXÀMICO
VÍA ORAL PARA CONTROL DE SANGRADO POSTQUIRÚRGICO**

Presenta
Dr. Uriel Herrera Sánchez

**AUTORIDADES DEL HOSPITAL GENERAL TACUBA,
ISSSTE.**

DR. MANUEL DE JESUS UTRILLA AVILA

Director del Hospital General Tacuba
ISSSTE

DRA. JULIA ILIANA HERNANDEZ MANZO

Jefa de Enseñanza
Hospital General Tacuba.
ISSSTE

DR. ABRAHAM MORALES SOSA

Profesor Titular del Curso de Especialización en Traumatología y Ortopedia
Hospital General Tacuba.
ISSSTE

AGRADECIMIENTOS:

A MI ESPOSA

Por tu apoyo, tu compañía en aquellos momentos en que el estudio y el trabajo ocuparon mi tiempo y mi esfuerzo, gracias por brindarme tú cariño, comprensión y amor.

A MI HIJO

Por ser uno de mis mayores motivos para seguir adelante, mi mejor decisión, la luz que ha iluminado mi vida y me ha dado mucha felicidad.

A MIS PADRES

Gracias, por haberme dado de su inteligencia y compartido sus experiencias, siempre he sabido que han luchado para darme lo mejor que han podido, por eso de esta manera hoy les reitero mi agradecimiento por su apoyo incondicional.

A MIS HERMANOS

Por el amor y apoyo moral que siempre me han brindado. Gracias por ser personas especiales en mi vida.

Dr. Uriel Herrera Sánchez

AGRADECIMIENTOS:

Agradezco al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, a la Universidad Nacional autónoma de México, Hospital General de Tacuba; por haberme aceptado y ser parte de estas instituciones al abrirme sus puertas de su seno médico-científico para poder llevar acabo mis estudios de posgrado en la especialización de Traumatología y ortopedia; así como también a todo el personal que me brindo sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

A MIS MAESTROS:

Gracias todos y cada uno de ustedes por sus diversas formas de encaminar mi enseñanza, me incentivaron en muchos sentidos para seguir adelante y sin su apoyo esto no hubiera sido posible.

Un agradecimiento a mis sinodales, gracias por darme la oportunidad y por el tiempo que me han dedicado para leer este trabajo.

Dichoso el que estudia para aprender.... El que estudia para enseñar.... Pero más el que lo hace para curar

Dr. Uriel Herrera Sánchez

“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MANEJO PREQUIRÚRGICO DE ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA CON Y SIN ÁCIDO TRANEXÁMICO VÍA ORAL PARA CONTROL DE SANGRADO POSTQUIRÚRGICO”

Autores: Dr. Uriel Herrera Sánchez. Dr. Ricardo Rodríguez Flores

Resumen

Introducción.

La artroplastia total de rodilla es hoy en día una de las intervenciones más eficientes y consolidadas en el campo de la cirugía ortopédica. En la mayor parte de los pacientes que son sometidos a este tipo de cirugía se obtienen unos buenos resultados funcionales e importante mejoría del dolor. El ácido tranexámico es un derivado sintético de la lisina con actividad fibrinolítica pura, frena el sistema fisiológico de la fibrinólisis evitando la degradación de la fibrina de plasminògeno a plasmina.

Justificación.

Dada la alta prevalencia de transfusiones postquirúrgicas en artroplastias totales de rodilla, implican un riesgo importante para el paciente como lo son reacciones inmunes inmediatas, retardadas, transmisión de enfermedades infecciosas, por lo cual pudieran reducir mediante fármacos antifibrinolíticos como el uso de ácido tranexámico.

Material y métodos.

Estudio observacional, transversal y descriptivo. Se cuantificará la hemorragia transquirúrgica y postquirúrgica en ambos grupos así como se realizará la determinación de hemoglobina y hematocrito previo evento quirúrgico y a las 24 horas. Los datos se analizarán mediante t de Student para comparación de hemorragia entre los 2 grupos y t de Student pareada para comparar la Hemoglobina y Hematocrito antes y después. Se diseñó una base de datos en el programa IBM SPSS versión 22, para el análisis estadístico.

Resultados.

En el presente estudio se han reportado diferencias mínimas en el valor de hemoglobina pre y post operatorias hasta llegar a ser un promedio de 1-2 gr/dl de diferencia con y sin la utilización de ácido tranexámico

Conclusiones.

Se demuestra que al aplicar 1,300mg de ácido tranexámico una hora antes del procedimiento quirúrgico, no reduce significativamente la cantidad de sangrado perioperatorio

Palabras clave: Hemorragia, ácido tranexámico, gonartosis, artroplastia total de rodilla, hemoglobina, hematocrito.

“COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN THE PRESURGICAL MANAGE OF TOTAL KNEE ARTHROPLASTY WITH AND WITHOUT THE ORAL USE OF TRANEXAMIC ACID FOR THE POST SURGICAL BLEEDING CONTROL”

Authors: Dr. Uriel Herrera Sánchez. Dr. Ricardo Rodríguez Flores

Abstract

Background.

Total knee arthroplasty has become in one of the most efficient interventions and consolidate in the surgery orthopedic field. Most of the patients submitted at this kind of surgery have obtained good function results as less pain. Tranexamic acid it's been a synthetic derivative from lysine with fibrinolytic pure activity, it stops the physiological system from the fibrinolysis avoiding the fibrin degradation from plasminogen to plasmin.

Justification.

High score of blood transfusion post surgical prevalence in total knee arthroplasty has implied an important health risk for the patient as immediate or delayed immune reactions, transmission of infectious diseases, by then, those factors could be reduce by the use of antifibrinolytic treatment as tranexamic acid.

Material and method.

A descriptive-cross sectional study. It's going to be quantify surgery and postsurgical bleeding in both groups with the hemoglobin and hematocrit determinations before the surgical event and 24 hours later. The analysis of the results will be made by t student in order to compare the bleeding between the groups, and t student pareada to compare hemoglobin and hematocrit surgical and postsurgical. It is design a data base with the IBM SPSS 22 version program for the statistics analysis.

Results.

The study has reported minimal differences in hemoglobin before and after surgery. It has an average of 1-2 gr/dl of diferrence with and without the use of tranexamic acid.

Conclusion.

It was a fact in the study, if you apply 1.300 mg of tranexamic acid an hour before the surgery it will not reduce the surgery bleeding quantity

Key words: Bleeding, tranexamic acid, gonarthosis, total knee arthroplasty, hemoglobin, hematocrit

Tabla de contenido

1. MARCO TEÓRICO	9
1.1 INTRODUCCIÓN.....	9
1.1.1 <i>Características generales</i>	11
1.2 INTRODUCCIÓN.....	12
1.3 PREVALENCIA.....	12
1.4 FACTORES DE RIESGO.....	12
1.4.1 <i>Obesidad</i>	12
1.4.2 <i>Ocupación y actividad</i>	13
1.4.3 <i>Densidad mineral ósea</i>	13
1.4.4 <i>Sexo</i>	13
1.4.5 <i>Edad</i>	13
1.4.6 <i>Factores nutricionales</i>	13
1.5 PATOGENIA.....	13
1.5.1 <i>Factores mecánicos</i>	14
1.5.2 <i>Mecanismos enzimáticos</i>	14
1.5.3 <i>El tejido sinovial</i>	14
1.6 MANIFESTACIONES CLÍNICAS.....	14
1.6.1 <i>Dolor</i>	14
1.6.2 <i>Rigidez articular</i>	15
1.6.3 <i>Incapacidad funcional</i>	15
1.7 EXPLORACIÓN FÍSICA DE LA ARTICULACIÓN ARTROSICA.....	15
1.8 CLASIFICACIÓN Y DIAGNOSTICO.....	15
1.9 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL.....	18
1.10 COMPLICACIONES.....	19
1.12.1 <i>Tratamiento no farmacológico</i>	20
1.12.2 <i>Tratamiento farmacológico</i>	21
1.12.3 <i>Tratamiento quirúrgico</i>	23
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	27
3. JUSTIFICACIÓN.....	27
4. HIPÓTESIS.....	27
5. OBJETIVOS.....	27
5.1 <i>Objetivo General</i>	27
5.2 <i>Objetivos Específicos</i>	27
6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	28
6.1 <i>Tipo de estudio</i>	28
6.2 <i>Población de estudio</i>	28
6.3 <i>Universo de trabajo</i>	28
6.4 <i>Tiempo de ejecución</i>	28
7. ESQUEMA DE SELECCIÓN.....	28
7.1 <i>Definición del grupo control</i>	28
7.2 <i>Definición del grupo a intervenir</i>	28
7.3 <i>Criterios de inclusión</i>	29
7.4 <i>Criterios de exclusión</i>	29
7.5 <i>Criterios de eliminación</i>	29
8. TIPO DE MUESTREO.....	29
8.1 <i>Muestreo probabilístico</i>	29
8.2 <i>Muestreo no probabilístico</i>	29
9. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	29
10. DESCRIPCIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES.....	30
11. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS A EMPLEAR.....	34
12. <i>Procesamiento y análisis estadístico</i>	34

13. ASPECTOS ÉTICOS.....	35
14. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	35
15. CONFLICTO DE INTERESES.....	37
16. CONSIDERACIONES DE BIOSEGURIDAD	37
17. RECURSOS.....	37
17.1 Recursos humanos.....	37
17.2 Recursos materiales.....	37
17.2 Recursos financieros.....	38
18. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	38
19. RESULTADOS ESPERADOS Y PRODUCTOS ENTREGABLES.....	39
20. Aportaciones o beneficios generados para el instituto.....	39
21. RESULTADOS.....	39
22. DISCUSIÓN.....	52
23. CONCLUSIONES.....	52
24. REFERENCIAS	53

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MANEJO PREQUIRÚRGICO DE ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA CON Y SIN ÁCIDO TRANEXÁMICO VIAL ORAL PARA CONTROL DE SANGRADO POSTQUIRÚRGICO.

1. Marco teórico

1.1 Introducción

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 como en gonartrosis grado IV de la clasificación de Kellgren y Lawrence.

La indicación de una ATR se fundamenta en el dolor, la impotencia funcional marcada y los signos radiológicos de lesión grave articular en un paciente relativamente sedentario, pacientes mayores de 60 años con osteoartrosis así como con daño estructural severo que no se puedan controlar con tratamientos alternativos (Ortega 2002).

La artroplastia total de rodilla es una operación ortopédica importante que implica una pérdida significativa de sangre debido a la liberación extensa de tejidos blandos y cortes. Se estima que, en general, se realizan 15 millones de transfusiones cada año, con un 20% de efectos adversos. La tasa de mortalidad informada para las transfusiones es variable, pero se puede esperar que sea aproximadamente del 10% debido a choque, enfermedad renal y hemorragia.(Narayana Prasad 2007). La pérdida sanguínea a menudo conduce a una anemia posoperatoria significativa, la cual predispone a un mayor riesgo de eventos cardiopulmonares, reacciones de transfusión y aumento de los costos de atención de salud siendo mayor los días de hospitalización.

En la artroplastia total de rodilla el sangrado intraoperatorio es escaso por el uso de manguito de isquemia. No obstante la liberación de la isquemia al final del procedimiento quirúrgico da lugar a un aumento de la actividad fibrinolítica que provoca en el posoperatorio inmediato el efecto contrario o de rebote con un aumento importante del sangrado de hasta 2000 ml de sangre. (X.Aguilera-Roig 2013).

La administración de fármacos que reducen el estado de hiperfibrinólisis podría disminuir las pérdidas hemáticas sin que ello supusiera un aumento de las

complicaciones tromboembólicas posoperatorias. Uno de estos fármacos figura el Ácido tranexámico (ATX). La utilización de ATX en el perioperatorio de una ATR ha demostrado ser muy eficaz para reducir el sangrado que se produce después de la liberación del torniquete y en el posoperatorio inmediato (M.A. Camarassa Godoy 2008).

El ácido tranexámico (ATX) es un derivado sintético de la lisina con actividad fibrinolítica pura, frena el sistema fisiológico de la fibrinólisis evitando la degradación de la fibrina (Dunn, 1999).

Con ello el ATX impide que la fibrina se una al complejo formado por el activador tisular del plasminógeno- plasmina y se degrade en fibrina.

Está indicado para tratamiento y profilaxis de las hemorragias asociadas a una fibrinólisis excesiva como es en intervenciones quirúrgicas prostáticas, ginecológicas y obstétricas, abdominales, entre otras. Tiene una biodisponibilidad de 30 a 50% tras la administración por vía oral. El volumen de distribución oscila entre 9 y 12 litros, se alcanza una concentración plasmática máxima a las 2 horas y el valor del tiempo de vida media es de 3 horas, penetra fácilmente las grandes articulaciones y su eliminación es por vía renal.

El ácido tranexámico puede administrarse por vía intravenosa, oral o tópica. La dosis intravenosa generalmente es de 10 miligramos por kilogramo de peso corporal de tres a cuatro veces al día. Por vía oral, la dosis es de 15 a 20 miligramos por kilogramos de peso corporal, tres a cuatro veces al día, no excediendo los 4 gramos/día. La primera dosis en caso de cirugía por vía intravenosa se administra inmediatamente antes de empezar. Si la primera dosis se administrara por vía oral, debe administrarse dos horas antes de la intervención (Lilian Tengborn 2013). Algunos autores, con el fin de evitar errores de cálculo y una posible iatrogenia de la administración del ATX según el peso corporal del paciente, aconsejan dosis intravenosas fijas de 1 a 2 g (X. Aguilera-Roig 2013).

En general el ácido tranexámico es bien tolerado, no hay casos reportados de sobredosis en humanos siendo los eventos adversos habitualmente leves y consistentes con molestias gastrointestinales destacando la presencia de náuseas, diarrea, mareos e hipotensión no hay reporte en la literatura el porcentaje de estos efectos.

El ácido tranexámico está contraindicado en pacientes con antecedentes de trombosis arterial o venosa, condiciones fibrinolíticas que siguen a una coagulopatía de consumo, enfermedad renal grave, historia de convulsiones o en casos de hipersensibilidad al

mismo. El ácido tranexámico no se debe administrar por vía intraventricular, intratecal o intracerebral. Además, la administración intravenosa debe realizarse lentamente (hipotensión) y su dosificación debe ajustarse según los niveles en sangre de creatinina en los pacientes con insuficiencia renal leve o moderada.

1.1.1 Características generales.

En el Hospital General Tacuba en el 2016 se realizaron 42 artroplastias totales de rodilla y en el 2017 se realizaron 40 artroplastias totales de rodilla se transfundieron el 10% de estos pacientes.

Los resultados de los trabajos publicados en cirugía de prótesis totales de rodilla sugieren que la aplicación de ácido tranexámico disminuye significativamente las pérdidas hemáticas, el número de pacientes transfundidos así como el número de estancia intrahospitalaria.

El ácido tranexámico es un antifibrinolítico lo cual lo convierte en una opción farmacológica preventiva de la hemorragia quirúrgica, ya sea administrado por vía intravenosa, oral o incluso tópica en la herida quirúrgica, consiguiendo una reducción de las pérdidas sanguíneas hasta del 50 % (Sekhavat, 2009). Una preocupación importante es que puede aumentar el riesgo de desarrollar complicaciones tromboembólicas, sin embargo dos metaanálisis recientes, uno centrado en la eficacia y seguridad en pacientes sometidos a cirugía ortopédica y otro que evalúa la seguridad en pacientes sometidos a cirugía cardíaca muestran que el uso de ácido tranexámico no aumenta las complicaciones trombóticas Al igual que el metaanálisis de la eficacia y seguridad del ácido tranexámico en la artroplastia total rodilla revela que no hay diferencias significativas en la incidencia posoperatoria de trombosis venosa profunda así como de embolia pulmonar.

Se ha demostrado que la aplicación intravenosa reduce significativamente el sangrado perioperatorio, pero no se ha encontrado cual es la mejor vía de administración que produzca menores efectos sistémicos (Ying, 2016).

Existen diversos ensayos en ortopedia acerca del uso de ácido tranexámico para profilaxis de sangrado sin embargo no hay reporte en literatura mexicana Por citar alguno de ellos como son: Use of tranexamic acid in primary total knee replacement: effects on perioperative blood loss. (Brazil). Application of Tranexamic Acid in Trauma

and Orthopedic Surgery.(EUA). Tranexamic acid in adult elective orthopaedic (EUA).
Tranexamic Acid and Total Knee Arthroplasty (EUA).

1.2 Introducción

La osteoartrosis (OA) o artrosis es un grupo heterogéneo de patologías con manifestaciones clínicas similares y cambios patológicos y radiológicos comunes. La artrosis es el resultado de factores mecánicos y biológicos que desestabilizan el acoplamiento normal entre la degradación y la síntesis por los condrocitos de la matriz extracelular del cartílago articular y del hueso subcondral. La artrosis puede ser iniciada por múltiples factores entre los que se incluyen factores genéticos, ambientales, metabólicos y traumáticos.

1.3 Prevalencia

Se ha estimado que 1/3 de los individuos mayores de 35 años presentan algún signo de artrosis, con una prevalencia que aumenta con la edad. En la población general española la prevalencia de la artrosis en cualquier articulación es del 24%. La artrosis de manos y rodillas es más común en mujeres, mientras que la prevalencia de la artrosis de cadera es similar en ambos sexos. En España la prevalencia de la artrosis de manos en las mujeres es del 9,3% y en los hombres del 2,4%. En los mayores de 50 años, estas cifras ascienden al 20% en las mujeres y al 6% en los hombres. Las mujeres de edades entre 70 y 89 años desarrollan artrosis de rodilla sintomática aproximadamente un 1% por año.

1.4 Factores de riesgo

Los factores son distintos, y se puede diferenciar entre una susceptibilidad generalizada, como la edad, osteoporosis, herencia y sexo, y los factores locales de la articulación, como traumatismos, alteraciones anatómicas de la articulación y la ocupación laboral que tuviera el paciente.

1.4.1 Obesidad

Todavía no son claros los mecanismos por los que la obesidad podría favorecer la aparición de artrosis. Existen al menos tres teorías: la hipótesis más aceptada es que el sobrepeso aumenta la presión realizada sobre una articulación, y esto puede inducir la rotura del cartílago, pero esta teoría no explicaría la probable relación entre obesidad y OA de manos.

1.4.2 Ocupación y actividad

Asociación de la artrosis de rodilla con el trabajo que exige prolongadas y repetidas flexiones de esta articulación

1.4.3 Densidad mineral ósea

Se ha observado que los pacientes con mayor densidad mineral ósea tienen un riesgo más elevado de padecer artrosis. Por ello, se ha postulado que una masa ósea reducida puede incrementar la capacidad ósea de absorción de las vibraciones del hueso yuxtaarticular y proteger así al cartílago articular.

1.4.4 Sexo.

No sólo su incidencia es mayor en la población femenina, sino que también es más intensa y afecta a más articulaciones. El patrón topográfico muestra diferencias, ya que en hombres es más frecuente la afectación de las metacarpofalángicas y la cadera, y en mujeres, las interfalángicas distales y las rodillas.

1.4.5 Edad.

Se ha encontrado un marcado incremento en la frecuencia de artrosis grave en la edad avanzada. La correlación no es lineal, y el incremento es exponencial a partir de los 50 años. El mecanismo que provoca la asociación entre el envejecimiento y la artrosis es poco conocido. Entre los posibles factores, se incluyen pequeños cambios anatómicos de las articulaciones y alteraciones biomecánicas o bioquímicas en el cartílago articular que comprometen las propiedades mecánicas del cartílago

1.4.6 Factores nutricionales.

Existen pruebas de que los condrocitos producen diversos radicales de oxígeno y que el deterioro oxidativo puede ser relevante. Por este motivo se postula que moléculas antioxidantes, como las vitaminas C, E y D, son beneficiosas en la artrosis.

1.5 Patogenia

La artrosis es el resultado de la pérdida de la función articular como consecuencia de la rotura del cartílago articular. Aunque la degradación del cartílago articular es el evento central en la patogénesis de la artrosis, otros tejidos, como el sinovial o el hueso subcondral, participan en el inicio y desarrollo de esta patología. El resultado final es una destrucción acelerada de la matriz por enzimas procedentes de los condrocitos y de

las células sinoviales, seguida por alteraciones en los sistemas de reparación del cartílago (1, 2, 3). En la patogenia participan los siguientes factores:

1.5.1 Factores mecánicos.

Las articulaciones que soportan carga están sometidas a presiones repetidas y localizadas. Aunque una de las funciones de los tejidos periarticulares y del hueso subcondral es la de disipar la energía en las articulaciones de carga, algunas fuerzas mecánicas son transmitidas al cartílago.

1.5.2 Mecanismos enzimáticos.

Los grupos de enzimas que desarrollan una función esencial en la OA son las metaloproteasas y las serinoproteasas.

1.5.3 El tejido sinovial.

Se ha demostrado la inflamación del tejido sinovial en la artrosis y su participación en la destrucción del cartílago articular y en la cronificación de esta patología articular.

1.6 Manifestaciones clínicas

1.6.1 Dolor

El dolor es el síntoma más frecuente y se localiza en la articulación afectada. Inicialmente el dolor se desencadena con el uso de la articulación, mejorando con el reposo. A medida que progresa la enfermedad, el dolor es más continuo, apareciendo en reposo e incluso por la noche interfiriendo con el sueño. No existe siempre una correlación entre la intensidad del dolor y el grado de daño estructural articular; la correlación más estrecha es en la artrosis de cadera seguida de la rodilla, siendo peor en la mano y en las apófisis espinosas de la columna. El origen del dolor en los pacientes con artrosis es multifactorial, dependiendo tanto de estructuras articulares como periarticulares.

Entre las causas del dolor están:

- Incremento en la presión intraósea secundario a una obstrucción intravenosa.
- Estiramiento periostal secundario a la formación de osteofitos.
- Microfracturas subcondrales.
- Hipertrofia sinovial que origina inflamación.
- Distensión capsular, distensiones ligamentosas y contracturas musculares.

1.6.2 Rigidez articular

La rigidez es otro de los síntomas característicos de la artrosis; aparece después de un período de inactividad y puede existir también rigidez matutina. La duración de la rigidez es siempre corta en el tiempo, esto la diferencia de la rigidez de las enfermedades inflamatorias. En la artrosis de rodilla, por ejemplo, es menor de 30 minutos.

1.6.3 Incapacidad funcional

La incapacidad funcional es una consecuencia importante de la artrosis, hasta el punto de que es la principal causa de incapacidad en ancianos.

1.7 Exploración física de la articulación artrosica

La crepitación ósea al movimiento activo y pasivo de la articulación es un signo característico; se aprecia en todo el rango de movimiento de la articulación. Puede existir dolor con la presión a lo largo de toda la línea articular y periarticular. Es frecuente encontrarse una disminución del rango de movimiento articular. Puede encontrarse, en ocasiones, un incremento de temperatura en la articulación afectada con diversos grados de derrame articular. En los casos en los que la OA está muy avanzada, existe deformidad, aunque es infrecuente encontrar inestabilidad articular. En estadios avanzados puede existir atrofia muscular periarticular debido al desuso o a una inhibición refleja de la contracción muscular.

1.8 Clasificación y diagnóstico

El diagnóstico y la graduación de la intensidad de la artrosis se realiza normalmente a partir de los datos clínicos y la imagen radiológica.

El primer paso para el diagnóstico es saber si la clínica que presenta el paciente es debida a la artrosis de esa articulación o a otras causas (tabla 1).

Tabla 1. Causas de dolor en la rodilla

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Bursitis (prerrotuliana, anserina).2. Artritis (gota, infecciosa, inflamatoria).3. Fibromialgia.4. Patología rotuliana (mala alineación, condromalacia).5. Meniscopatía y patología de ligamentos cruzados. |
|--|

6. Tendinitis.
7. Osteocondritis disecante femoral.
8. Alteración en la alineación (genu varum, valgum, recurvatum).
9. Hiperlaxitud.
10. Quiste poplíteo.
11. Enfermedad de Osgood-Schlatter.
12. Artrosis.

El siguiente paso es diferenciar entre pacientes que presentan una artrosis primaria (idiopática) y aquellos que se identifican con la artrosis secundaria a otras enfermedades (tabla 2).

Tabla 2. Clasificación de la artrosis	
<p>1. Idiopática:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Localizada: <ul style="list-style-type: none"> • Manos: <ul style="list-style-type: none"> – Nódulos de Heberden y Bouchard, interfalángica erosiva, metacarpoescafoidea, trapecioescafoidea. • Pies: <ul style="list-style-type: none"> – Hallux valgus, hallux rígidas. • Rodilla: <ul style="list-style-type: none"> – Compartimento medial. – Compartimento lateral. – Compartimento patelofemoral. • Caderas: <ul style="list-style-type: none"> – Excéntrica (superior). – Concéntrica (axial, medial). – Difusa (coxae senilis). • Columna (principalmente cervical y lumbar): <ul style="list-style-type: none"> – Apófisis. – Intervertebral (disco). – Espondilosis (osteofitos). – Ligamentos (hiperostosis, enfermedad de Rotés-Querol o de Forestier). • Otras localizaciones: <ul style="list-style-type: none"> – Hombro, temporomandibular, sacroiliaca, tobillo, , muñeca, acromioclavicular Generalizada (afecta a tres o más áreas articulares): <ul style="list-style-type: none"> • Articulaciones pequeñas y columna. • Articulaciones grandes y columna. • Mixta: combinación de las anteriores 	<p>2. Secundaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Enfermedades congénitas o del desarrollo: <ul style="list-style-type: none"> • Localizada: <ul style="list-style-type: none"> – Enfermedades de la cadera: LeggCalve-Perthes, dislocación congénita de cadera. – Factores mecánicos y locales: obesidad, diferente tamaño de piernas, exagerada deformidad en varo o valgo, síndromes de hipermovilidad, escoliosis. • Generalizada: <ul style="list-style-type: none"> – Displasias óseas: displasia de la epífisis, espondilodisplasias. – Enfermedades metabólicas: hemocromatosis, ocronosis, enfermedad de Gaucher, hemoglobinopatía, Ehlers-Danlos. • Enfermedad por depósito de calcio: <ul style="list-style-type: none"> – Depósito de pirofosfato cálcico. – Artropatía por hidroxipatita. – Artropatía destructiva. • Posttraumática. • Otras enfermedades del hueso y articulación. <ul style="list-style-type: none"> – Necrosis avascular, artritis reumatoide, artritis gotosa, artritis séptica, enfermedad de Pagel, osteopetrosis, osteocondritis. • Otras enfermedades: <ul style="list-style-type: none"> – Endocrinas: diabetes mellitus, acromegalia, hipotiroidismos, hiperparatiroidismo. – Artropatía neuropática: articulación de Charcol.

Fuente: Modificada de Altman RD. Clasificación of disease: osteoarthritis. Seminars in Arthritis Rheumatology. 1991; 20: 40-7.

El tercer paso es confirmar que los pacientes cumplen los criterios clínicos para la artrosis como son los propuestos por el Colegio Americano de Reumatología (tabla 3).

Tabla 3. Criterios diagnósticos de la artrosis

Criterios del Colegio Americano de Reumatología para la clasificación de la artrosis

OA de rodilla:

- Dolor de rodilla.
- Osteofitos:
- Líquido sinovial de OA (sustituible por edad > a 40 años).
- Rigidez matutina < 30 min.
- Crepitaciones. Sensibilidad, 94%; especificidad, 88%. OA de cadera:
 - Dolor de cadera y al menos dos de los tres siguientes:
- VSG < 20 mm/h. • Osteofitos en las radiografías.
- Reducción del espacio articular radiográfico. Sensibilidad, 89%; especificidad, 91%.

OA de mano:

- Dolor, congelación o rigidez de mano.
- Proliferación tejido duro en dos o más de las 10 articulaciones seleccionadas*.
- Tumefacción en menos de dos MCF: • Proliferación de tejido duro en dos o más IFD (segunda y tercera IFD pueden ser contadas en 2 y 4a).
- Deformidad de una o más de las 10 áreas articulares de la mano seleccionadas*
Sensibilidad, 93%; especificidad, 97%.

VSG: velocidad de sedimentación globular; OA: osteoartrosis; MCF: metacarpofalángicas; IFD: interfalángica distal. *10 áreas articulares: segunda y tercera interfalángica proximal; segunda y tercera interfalángica distal y primera carpometacarpiana de ambas manos

Estos criterios sirven para orientar en casos dudosos y para homogeneizar las poblaciones de pacientes con clínicas parecidas, y utilizados principalmente en estudios epidemiológicos. En el caso de la artrosis de rodilla, la clasificación, atendiendo a criterios clínicos, se basa en la presencia de dolor en la rodilla, crepitaciones con el movimiento activo, y rigidez matutina de menos de 30 minutos de duración. Todos los pacientes deben referir dolor durante la mayor parte de los días del mes anterior a la consulta médica.

Los criterios radiológicos para la clasificación de la artrosis de rodilla se basan en la presencia de osteofitos radiológicos. En el estudio radiológico se debe realizar una radiografía anteroposterior y lateral de ambas rodillas en carga. Los signos clásicos

radiológicos son: disminución del espacio articular, osteofitos, esclerosis subcondral, quistes, anormalidades del contorno óseo y luxaciones articulares. El sistema de graduación de los cambios radiológicos más utilizado es el desarrollado por Kellegren y Lawrence en 1957. La ecografía y la resonancia magnética son técnicas de imagen que permiten valorar la presencia de derrame articular, el grosor del cartílago y la presencia de patología periarticular. Desde el punto de vista clínico no está justificado realizar una ecografía o resonancia magnética para el diagnóstico de artrosis, pero estas dos técnicas pueden ser de ayuda para descartar otras patologías asociadas.

Hallazgos de laboratorio. Las pruebas de laboratorio clásicas para el estudio de las enfermedades reumáticas son normales en los pacientes con artrosis. En ocasiones, puede existir una velocidad de sedimentación globular moderadamente elevada y el factor reumatoide puede ser positivo a título bajo; sin embargo, ambos supuestos no excluyen el diagnóstico de una artrosis en los ancianos. El 20% de personas sanas ancianas pueden tener el factor reumatoide positivo a título bajo y la velocidad de sedimentación globular levemente incrementada por la edad. Aunque no existe en la actualidad ningún marcador serológico o en el líquido sinovial de los pacientes con artrosis que permita hacer un diagnóstico o un seguimiento de la misma, se están realizando importantes avances en el estudio de los denominados marcadores biológicos de la artrosis que registran la actividad de un proceso biológico fisiológico o patológico. En el caso de la artrosis, es importante que los marcadores biológicos sean específicos del cartílago, o al menos tan específicos como sea posible (colágeno tipo II y proteoglicanos como el agregano). Estos marcadores se pueden determinar en suero, en orina o en líquido sinovial.

Análisis del líquido sinovial El líquido sinovial presenta características no «inflamatorias»; es viscoso, no turbio y el número de células es inferior a 2.000/mm. Siempre se debe observar con el microscopio de luz polarizada para descartar la presencia de cristales, fundamentalmente de pirofosfato cálcico dihidratado.

1.9 Diagnóstico diferencial

En el diagnóstico diferencial de la artrosis existen, básicamente, dos objetivos a perseguir: descartar la presencia de una enfermedad inflamatoria e identificar aquellos pacientes que presentan una artrosis secundaria (tabla 2).

1.10 Complicaciones

Las complicaciones que puede sufrir una articulación artrósica pueden ser de distinto origen:

- Inflamatorio: la más frecuente es la artritis por microcristales que, en ocasiones, se origina por la asociación con la condrocalcinosis crónica o la pseudogota.
- Infeccioso por bacterias grampositivas, principalmente por *Staphylococcus aureus*. El diagnóstico de estas dos complicaciones se debe sospechar cuando aparece importante y continuo dolor articular que se acompaña de datos inflamatorios articulares, como derrame sinovial y calor local.
- Traumatológico: la presencia de meniscopatía degenerativa y la osteocondritis. Cualquiera de todas estas complicaciones obliga a la derivación del paciente al especialista

1.12 Tratamiento

Gran parte del éxito del tratamiento de la artrosis radica en su correcto diagnóstico, es decir, en descartar acertadamente otras posibles causas de dolor o patologías asociadas a la artrosis. Debe ser individualizado y ajustarse a la articulación afectada. Los objetivos del tratamiento de la artrosis son:

- o Controlar la sintomatología.
- o Mantener la función articular.
- o Reducir al máximo la progresión de la artrosis. De acuerdo a estos objetivos, el tratamiento de la artrosis se puede clasificar en dos grandes grupos terapéuticos:
 - Tratamientos modificadores del síntoma, que son aquellas opciones terapéuticas (farmacológicas o no) que reducen la sintomatología (el dolor) del paciente.
 - Tratamientos modificadores de estructura, que son aquellas opciones terapéuticas capaces de reducir, frenar o revertir la destrucción del cartílago

articular. El origen del dolor en la artrosis no es totalmente conocido. La inflamación puede estar presente y puede causar dolor debido a la estimulación directa de las fibras nociceptivas aferentes primarias o por sensibilizar a estas fibras nerviosas a estímulos mecánicos o químicos.

Además, el dolor tiene un componente central, y situaciones como la ansiedad, la depresión y el aislamiento social pueden influir en la percepción del dolor. Hoy sabemos que la etiopatogenia y las manifestaciones clínicas de la artrosis no son iguales en todas las articulaciones. La artrosis de la columna es diferente a la artrosis que afecta a las articulaciones de las extremidades. Los recientes avances en la etiopatogenia de la artrosis han conseguido que el tratamiento evolucione y sufra importantes cambios.

1.12.1 Tratamiento no farmacológico

Existen una serie de normas que el paciente con artrosis debe conocer. En primer lugar, se le debe explicar la naturaleza de la enfermedad para provocar actitudes positivas. La terapia ocupacional puede desempeñar un papel importante en la educación del paciente. Conviene dar consejos sencillos sobre economía articular, enseñarle medidas encaminadas a reducir la carga que soportan las articulaciones. Se ha demostrado que la disminución del peso en pacientes obesos reduce la sintomatología y retarda la destrucción progresiva del cartílago articular. El uso del bastón ayuda a mitigar el dolor, reduciendo también el riesgo de caídas. El ejercicio aeróbico desempeña un importante papel en la protección de la articulación porque incrementa la fuerza muscular y mejora el flujo sanguíneo en la articulación, la nutrición del cartílago y el rango de movilidad articular. Por este motivo, fortalecer la musculatura próxima a la articulación (el cuádriceps en la rodilla o abductores o extensores en la cadera) con ejercicios isométricos es también beneficioso. El empleo de calzado adecuado puede ayudar a mitigar el dolor de las articulaciones de las extremidades inferiores. En ocasiones, se pueden corregir alteraciones de la alineación (genu varum o valgum) incorporando al calzado unas sencillas cuñas laterales. El calor y el frío (diatermia, ultrasonidos, infrarrojos, baños de parafina, almohadillas eléctricas, etc.) pueden ser útiles para aliviar el dolor ocasionado por la artrosis.

1.12.2 Tratamiento farmacológico

El tratamiento farmacológico de la OA se divide en dos grupos: a) fármacos modificadores de síntomas, dirigidos a controlar el dolor, y b) fármacos modificadores de estructura, dirigidos a preservar el cartílago articular y frenar la evolución de la enfermedad.

- Fármacos modificadores de los síntomas En este grupo se incluyen los fármacos modificadores de síntomas de acción rápida, como los analgésicos y los antiinflamatorios no esteroideos (AINE), y fármacos modificadores de síntomas de acción lenta, los llamados SYSADOA (Symtomatic Slow Action Drugs for Osteoarthritis).
- Analgésicos. Si para controlar el dolor es necesario emplear fármacos, el primero recomendado es el paracetamol a dosis de 2-4 g/día. Éste ha demostrado ser un fármaco eficaz, pues controla el dolor en el 40% de los pacientes. Además es un fármaco seguro. Los analgésicos opiáceos débiles (tramadol y codeína) son fármacos eficaces y seguros en el paciente artrósico, siempre y cuando se vigilen estrechamente los efectos secundarios en los ancianos. Se pueden utilizar solos o asociados a paracetamol. Cuando con lo anterior no es suficiente para evitar que el paciente anciano se inmovilice por el dolor, se puede recomendar la utilización de analgésicos opioides mayores, como el fentanilo transdérmico
- Antiinflamatorios no esteroideos (AINE) Recomendados en los pacientes que no responden al manejo no farmacológico ni a los analgésicos (para cetamol u opioides débiles). Se recomienda empezar con dosis analgésicas, y si no es suficiente se pasa a dosis antiinflamatorias. El tratamiento con AINES está indicado desde el principio si existen datos de inflamación articular, principalmente derrame sinovial. Por el riesgo elevado de gastropatía asociada a AINES se debe combinar con gastroprotección con un inhibidor de la bomba de protones. El tratamiento con inhibidores de la COX -2 tiene el beneficio de tener menos riesgo de gastropatía, pero aumenta el riesgo cardiovascular, por lo que se deben usar con precaución en ancianos y a dosis bajas. La aplicación de cremas o geles con AINE (o con capasicina) es también una alternativa que ha demostrado ser eficaz, principalmente en la artrosis de rodilla. Se recomiendan como tratamiento complementario al resto del arsenal terapéutico.

- Fármacos modificadores de síntomas de acción lenta Este grupo se caracteriza porque su efecto se inicia después de 2 a 3 semanas de tratamiento y persiste de 2 a 6 meses después de cesar su administración (efecto remanente). Forman parte de este grupo terapéutico el ácido hialurónico, el condroitín sulfato, la diacereína y el sulfato de glucosamina. Todos ellos cuentan con estudios que demuestran su eficacia para controlar el dolor de la artrosis, principalmente en la artrosis de rodilla.
 - Ácido hialurónico. Es un polisacárido formado por una larga cadena de disacáridos (D-glucoronil-Dnacetilglucosamina). Es un componente natural del cartílago y tiene un papel esencial en la viscosidad del líquido sinovial. Se administra por vía intraarticular (rodilla, cadera o primera metacarpofalángica). La dosis recomendada es de 20 mg, una vez a la semana durante 3-5 semanas consecutivas.
 - Condroitín sulfato. Es un proteoglicano con diferentes efectos biológicos demostrados en estudios in vitro e in vivo. Se administra por vía oral a dosis de 800 mg/día. Ha demostrado ser eficaz en el tratamiento de la artrosis de rodilla, cadera y manos. Su tolerancia es buena.
 - Diacereína. Es un derivado de la antraquinona. Se administra por vía oral a dosis de 100 mg/día. Hay estudios de eficacia en la artrosis de rodilla y cadera. Está descrita la presencia de diarrea hasta en el 30% de los pacientes. Si se inicia el tratamiento con dosis bajas (50 mg/día), el porcentaje de diarrea se reduce de forma significativa.
 - Sulfato de glucosamina. La glucosamina es un amino monosacárido necesario para la formación de la matriz extracelular del cartílago articular. Se administra por vía oral a dosis de 1.500 mg/día. Ha demostrado ser eficaz principalmente en la artrosis de rodilla con una buena tolerancia
- Corticosteroides La administración de esteroides por vía sistémica no está indicada; sin embargo, la infiltración de corticoides (de larga duración) intraarticular es una opción terapéutica que ha demostrado ser eficaz en la artrosis de rodilla. Existe evidencia que demuestra que los corticoides no son perjudiciales para el cartílago articular. Se recomienda la infiltración de esteroides en los siguientes casos:
 - En el tratamiento de la sinovitis aguda presente en algún momento de la evolución de la artrosis.

- En los pacientes que están en espera de cirugía.
- En estadios tardíos de la enfermedad, cuando son pocas las opciones terapéuticas que quedan por utilizar.

1.12.3 Tratamiento quirúrgico

Está indicado cuando existen signos radiológicos evidentes de osteoartrosis, que tienen un dolor refractario al tratamiento e importante discapacidad.

1.12.3.1 Lavado articular

El lavado intraarticular se puede realizar con artroscopia o con aguja. El objetivo es el de hacer desaparecer adhesiones intraarticulares, movilizar fragmentos de tejido cartilaginoso y citocinas con capacidad para inducir y cronificar la inflamación sinovial. Aunque existe controversia en cuanto a su eficacia, generalmente se indica como paso previo a la cirugía protésica.

1.12.3.2 Osteotomías

Las osteotomías correctoras se realizan generalmente en pacientes menores de 65 años, en las fases sintomáticas iniciales de la artrosis de rodilla y cuando existen alteraciones de la alineación (genu varum o valgum). El objetivo es corregir el genu varum/valgum de forma que se equilibran las fuerzas de carga y se consigue con éxito reducir el dolor y probablemente la progresión de la artrosis.

1.12.3.3 Prótesis

La sustitución articular con una prótesis total ofrece resultados satisfactorios para suprimir el dolor y permitir la movilidad articular. Las principales indicaciones para el recambio protésico son el dolor refractario y el trastorno funcional grave de la articulación.

1.12.3.4 Artroplastia Total de Rodilla

1.12.3.4.1 Historia

La artroplastia total de rodilla o reemplazo total de rodilla es un procedimiento quirúrgico que tiene como objetivo eliminar el dolor, reestablecer el movimiento de la articulación y la función a los músculos, ligamentos y otros tejidos blandos que controlan la misma. La cirugía consiste en reemplazar las superficies articulares enfermas. Este procedimiento data de 1963, cuando Verneuil realizó la primera

artroplastia interposicional de rodilla al implantar una prolongación de la cápsula articular entre las dos superficies de la articulación que habían sido reseca­das, con la finalidad de impedir que se consolidaran una a la otra. Otros tejidos como piel, músculo, grasa e incluso vejiga cromatizada de cerdo se han utilizado como elementos de interposición, pero ninguno produjo resultados satisfactorios. Durante 1920–1930 Campbell popularizó el uso de trasplantes libres de fascia como material de interposición, alcanzando resultados aceptables en un limitado número de rodillas anquilosadas, no así en las afectadas por artritis. En 1940 Boyd y Campbell, y en 1942 Smith-Petersen diseñaron un modelo metálico para cubrir los cóndilos femorales, mientras McKeever y Macintosh lo hicieron con el platillo tibial. Sin embargo, estos implantes fallaron porque ninguno cubría ambas superficies articulares, y la superficie articular descubierta seguía siendo fuente importante de dolor, sumándose a esto el aflojamiento temprano de las prótesis. En el decenio de 1950, Walldius, Shiers y otros desarrollaron prótesis para ambas superficies articulares, con bisagras y vástagos intramedulares, a fin de proporcionar estabilidad y alineamiento adecuado a la extremidad; sin embargo, también fallaron, no sólo por el problema del roce entre dos superficies metálicas, sino por la limitación de movimiento que originaban las bisagras. La era moderna de las artroplastias totales de rodilla inicia en 1971 con Gunston, cuando introdujo una prótesis de baja fricción basada en la experiencia de Charnley: se trataba de dos superficies de acero que se articulaban contra una superficie de polietileno de alta densidad, y cementadas al hueso con polimetilmetacrilato. A partir de entonces y con mayores conocimientos sobre la biomecánica de la rodilla, no sólo se desarrollaron nuevos implantes, sino que se modificaron los materiales utilizados para su elaboración y se implementaron nuevas técnicas para la fijación de los mismos.

1.12.3.4.2 Introducción

Anualmente se realizan en EUA alrededor de 630 mil reemplazos totales de rodilla, uno de los procedimientos quirúrgicos con mayor éxito en el campo de la cirugía ortopédica. En la actualidad, se describe que cerca del 95% de las prótesis totales de rodilla sobreviven más de 10 años: 2-10 la intervención quirúrgica ofrece a individuos con limitada capacidad funcional para la deambulaci6n, la oportunidad de obtener un estilo de vida independiente, libre de dolor y altamente funcional. La mayoría de los pacientes sometidos a un reemplazo total de rodilla son individuos mayores de 65 años de edad, y afectados por diversas formas de patología articular. La osteoartritis y la artritis

reumatoide, son las dos afecciones que alteran con más frecuencia el adecuado funcionamiento de la articulación de la rodilla. Las de tipo artrítico, por ejemplo, son primariamente responsables de la destrucción del cartílago articular y constituyen la fuente de inflamación, deformidad, disminución de la función y dolor. Cuando el cartílago articular se destruye, la protección y lubricación que éste proporciona a las superficies de contacto se pierde. Esto origina roce entre las superficies óseas, desencadenando el dolor que predomina con la bipedestación.

1.12.3.4.3 Indicaciones

El reemplazo total de rodilla tiene como finalidad aliviar el dolor, recobrar el rango de movimiento, la estabilidad y corregir deformidades en las rodillas afectadas. El procedimiento está indicado en pacientes con artritis u osteoartritis que cursan con dolor (destrucción del cartílago articular), con o sin deformidad y para aquellos cuya respuesta al tratamiento conservador (terapia con antiinflamatorios no esteroideos por seis o más meses, uso de bastones u otro implemento de apoyo y terapia física) no ha sido satisfactoria. En la mayor parte de los casos el dolor es continuo, generando consecuentemente dificultad para deambular, subir y bajar escalones, así como limitación para entrar o salir de un vehículo. El dolor tiende a ser episódico, con periodos de exacerbación nocturna que impiden la conciliación del sueño.

1.12.3.4.4 Contraindicaciones

Debido a que la artroplastía total de rodilla es un procedimiento de carácter electivo, se requiere que los pacientes sean preparados bajo las mejores condiciones disponibles, procurando un adecuado estado nutricional y de salud previo a la intervención. Para poder obtener los resultados deseados, los pacientes son sometidos a evaluación cardiológica y de laboratorio, así como a una radiografía de tórax para complementar la evaluación integral. Igual de importante es la evaluación que realice el médico anesthesiólogo, ya que un resultado del ASA de 4 o más obliga a posponer el procedimiento quirúrgico y esperar la resolución médica favorable del paciente. Estas consideraciones no constituyen por sí mismas contraindicaciones al procedimiento, más bien son medidas preoperatorias que redundan en beneficio del paciente. Las contraindicaciones a este procedimiento se clasifican en absolutas y relativas.

Son contraindicaciones absolutas las siguientes:

- Infección articular actual o reciente
- Artropatía neuropática o enfermedad vascular periférica severa Son contraindicaciones relativas las siguientes:
- Parálisis del cuádriceps
- Disfunción mental

La obesidad no se considera una contraindicación; sin embargo, se ha demostrado que las artroplastías totales de rodilla realizadas en individuos obesos guardan relación con un incremento en el índice de complicaciones perioperatorias. Entre las complicaciones descritas se incluyen: infección, avulsión del ligamento colateral medial y retardo en la cicatrización de heridas. Cabe mencionar que si se comparan los resultados obtenidos a largo plazo en pacientes obesos, éstos no difieren de los alcanzados por pacientes no obesos.

La edad del individuo que se someterá a un reemplazo total de rodilla ha sido motivo de controversia; no obstante, informes recientes indican que resultados similares se obtienen tanto en pacientes jóvenes como de edad avanzada.

1.12.3.4.5 Clasificación de las prótesis de rodilla

Las prótesis de rodilla se clasifican de acuerdo a las porciones de superficie articular que serán reemplazadas, el sistema de fijación empleado o de acuerdo al grado de restricción mecánica que proporcionan.

- Unicompartimentales: están diseñadas para reemplazar la superficie de apoyo de la tibia, el fémur o la patela, ya sea en el compartimento lateral, medial o patelofemoral de la articulación. Los compartimentos no reemplazados permanecen intactos.
- Bicompartimentales: reemplazan las superficies articulares del fémur y la tibia en ambos compartimentos, medial y lateral, no así en la patela que permanece intacta.
- Tricompartimentales: estas prótesis reemplazan las superficies articulares de la tibia y el fémur en ambos compartimentos, e incluyen el reemplazo de la superficie patelar. La gran mayoría de las prótesis actuales pertenecen a este grupo.

2. Planteamiento del problema

En los pacientes sometidos a artroplastias totales de rodilla. ¿La administración prequirúrgica de ácido tranexámico vía oral disminuye la cantidad de sangrado en comparación a los que no recibieron no recibieron tratamiento?

3. Justificación

En la literatura médica se reporta un porcentaje variable de pacientes que requieren transfusión sanguínea 20-60% por lo que no resulta infrecuente. (Ana María Tartari,2009). Resulta importante encontrar una manera de reducir el riesgo de transfusión y una buena alternativa es el uso de este tipo de fármacos. Limitar la necesidad de transfusiones sanguíneas disminuye el riesgo de efectos adversos y los costos de una estancia hospitalaria más prolongada (Carleton, 2016).

4. Hipótesis

H₀: La administración oral de ácido tranexámico no disminuirá la hemorragia perioperatoria en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla en comparación con los pacientes que no recibieron el tratamiento.

H_a: La administración oral de ácido tranexámico disminuirá la hemorragia perioperatoria en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla en comparación a los pacientes que no recibieron el tratamiento.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

Demostrar que la administración prequirúrgica de ácido tranexámico por vía oral reduce la hemorragia perioperatoria en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla.

5.2 Objetivos Específicos

- Analizar las características epidemiológicas de la población estudiada, (Diabetes Mellitus tipo 2 e Hipertensión Arterial Sistémica), hombres, mujeres, edad y si alguno de estos factores influyen en una mayor cantidad de sangrado.
- Determinar si la administración de ácido tranexámico influye en los valores de hemoglobina y hematocrito 24 h después de la cirugía.

- Comparar las concentraciones de hemoglobina y hematocrito así como la cantidad de sangrado entre los 2 grupos antes del procedimiento quirúrgico y 24 horas después.
- Detectar en que grupo fueron necesarias transfusiones sanguíneas así como la cantidad de éstas.
- Comparar la duración del procedimiento quirúrgico en ambos grupos.

6. Metodología de la investigación

6.1 Tipo de estudio

Estudio comparativo, ambispectivo, experimental y transversal.

6.2 Población de estudio

Derechohabientes del Hospital General Tacuba, ISSSTE.

6.3 Universo de trabajo

Derechohabientes programados para artroplastia total de rodilla.

6.4 Tiempo de ejecución

Mayo 2017 – Julio 2018.

7. Esquema de selección

7.1 Definición del grupo control

Pacientes masculinos y femeninos, con gonartrosis grado IV entre 60-75 años, ASA I – III programados para artroplastia total de rodilla a los cuales no se les administrará ningún medicamento.

7.2 Definición del grupo a intervenir

Pacientes masculinos y femeninos, con gonartrosis grado IV entre 60-75 años, ASA I – III programados para artroplastia total de rodilla que se les administrará ácido tranexámico pre quirúrgico (1300 mg VO) 1 hora antes del procedimiento.

7.3 Criterios de inclusión

Pacientes masculinos y femeninos, con gonartrosis grado IV, entre 60-75 años, ASA I - III, programados para artroplastia total de rodilla en el Hospital General Tacuba con duración del procedimiento quirúrgico menor a 4 horas sometidos a anestesia regional.

7.4 Criterios de exclusión

Pacientes que utilicen anticoagulantes, reacción de hipersensibilidad conocida al fármaco, con antecedentes de eventos tromboembólicos, historia de convulsiones, pacientes con enfermedad renal, que hayan sido sometidos a anestesia general, con Hb <10mg/dl o que hayan requerido transfusión pre quirúrgica.

7.5 Criterios de eliminación

Muerte o complicaciones transoperatorias graves.

8. Tipo de muestreo.

8.1 Muestreo probabilístico

Se realizará un muestreo probabilístico para el grupo control y el grupo a intervenir.

8.2 Muestreo no probabilístico.

No aplica.

9. Metodología para el cálculo del tamaño de la muestra y tamaño de la muestra

Se cuentan con 15 pacientes en el grupo control y 15 pacientes en el grupo por conveniencia. Para el cálculo del tamaño de la muestra se emplea en monograma de Altman (Altman, 1980). En el Hospital General Tacuba en el 2016 se sometieron 42 pacientes a artroplastia total de rodilla y en el 2017, 42 pacientes.

10. Descripción operacional de las variables.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	TIPO	CODIFICACIÓN
Edad	Número de años cumplidos a la fecha.	Cuantitativa continua	Años.
Genero	Sexo biológico determinado por caracteres sexuales.	Cualitativa dicotómica	1. Masculino 2. Femenino
Hemorragia transoperatoria	La cantidad de sangrado transoperatorio medido en mililitros	Cuantitativa continua	Se medirá en ml.
Hemorragia postoperatoria	La cantidad de sangrado posoperatoria medido 24 horas del procedimiento quirúrgico.	Cuantitativa continua	Mililitros.
Administración de ácido tranexámico	Aplicación oral de ácido tranexámico	Cualitativa nominal	1. Transquirúrgico 2. Sin aplicación
Hemoglobina preoperatoria	Concentración de hemoglobina en sangre determinada en una biometría hemática realizada el día previo a la intervención quirúrgica.	Cuantitativa, continua	Número de gr/dl
Hemoglobina posoperatoria	Concentración de hemoglobina en sangre determinada en una biometría hemática realizada a las 24 horas de la intervención quirúrgica.	Cuantitativa, continua	Número de gr/dl
Hematocrito preoperatorio	Proporción del volumen sanguíneo que ocupa la masa eritrocitaria determinada en una biometría hemática realizada el día previo a la intervención quirúrgica	Cuantitativa, continua	Porcentaje
Hematocrito posoperatorio	Proporción del volumen sanguíneo que ocupa la masa eritrocitaria determinada en una biometría hemática realizada a las 24 horas de la intervención quirúrgica	Cuantitativa, continua	Porcentaje

Duración del evento quirúrgico	Tiempo transcurrido desde la incisión inicial hasta la conclusión del mismo.	Cuantitativa, continua.	Horas y minutos.
Comorbilidades	<p>Diabetes mellitus tipo 2. Trastorno metabólico que se caracteriza por hiperglucemia. Glucosa plasmática en ayunas \geq (126 mg/dl), una glucemia al azar de más de 200 mg/dL en asociación con síntomas típicos, una hemoglobina glicosilada (HbA1c) mayor que \geq 6,5%.</p> <p>Hipertensión Arterial Sistémica, aumento de las cifras de presión sistólica sostenida por encima de 139 mmHg o una presión diastólica sostenida mayor de 89 mmHg</p>	<p>Cualitativa nominal.</p> <p>Cualitativa nominal.</p>	<p>Mg/dl.</p> <p>Mm Hg.</p>

Variables de estudio de acuerdo eventos quirúrgicos llevados a cabo en el Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

11. Técnicas y procedimientos a emplear.

Procedimiento con los pacientes seleccionados:

- a) Información del estudio a los pacientes y/o su familiar.
- b) Firma de consentimiento informado por el paciente o familiar responsable.
- c) Elaboración de la historia clínica por residente de Traumatología y Ortopedia.
- d) Administración de medicamento (ácido tranexámico 1,300 mg) vía oral prequirúrgico.
- e) Cuantificación de hemorragia quirúrgica mediante la medición de sangre obtenida en el aspirador con una probeta graduada y cuantificación indirecta mediante medición de peso de compresas y gasas en báscula calibrada.
- f) Solicitud de biometría hemática a las 24 h postquirúrgicas para evaluación de hemoglobina y hematocrito pre y posquirúrgico.

Determinación de hemoglobina y hematocrito

- a) Se tomará muestra sanguínea de sangre periférica y se llevará al laboratorio para realización de biometría hemática.

12. Procesamiento y análisis estadístico

Para comparar la cantidad de sangrado perioperatorio entre el grupo control y el grupo de estudio (ATX), se utilizará una t de Student para muestras independientes. Esta misma prueba se utilizará para comparar entre grupos los niveles de Hb y Hto pre y postquirúrgico. Para comparar los niveles de Hb y Hto pre y postquirúrgico dentro del mismo grupo, se utilizará una t de Student para muestras apareadas. La diferencia estadísticamente significativa se considerará a partir de una $p < 0.05$.

Para los análisis estadísticos se empleará la prología Primer of Bioestadistics (5th edition) de McGraw Hill versión 5.0 (2002).

13. Aspectos éticos.

El proyecto de investigación será llevado a cabo de acuerdo a lo emitido por la declaración de Helsinki en su última versión, las Guías para la investigación clínica y epidemiológica del Consejo para Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (*Council for International Organizations of Medical Sciences o CIOMS* por sus siglas en inglés), el código de ética de la Asociación Médica mundial, el Reporte Belmont, las guías de Buenas Prácticas Clínicas, la Ley Federal de protección de Datos personales en Posesión de los particulares y la Ley General de Salud.

14. Consentimiento informado.

*Anexo.

Este consentimiento informado será aplicado solamente a los pacientes los cuales se les realizará la intervención quirúrgica con ácido tranexámico mismos que conforman la parte prospectiva del estudio. Los pacientes que no se les aplicará el tratamiento sus datos serán obtenidos de manera retrospectiva capturando información directamente del expediente clínico resguardando la confidencialidad de los pacientes que participen.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título: **Análisis comparativo del manejo prequirúrgico de artroplastia total de rodilla con y sin ácido tranexámico vial oral para control de sangrado postquirúrgico.**

Investigador: _____.

Sede: Hospital General Tacuba, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

Fecha: _____

Este formulario de Consentimiento Informado se dirige a los pacientes y/o familiar responsable de pacientes que serán sometidos a cirugía de reemplazo total de rodilla; y que se les invita a participar en la investigación **“Análisis comparativo del manejo prequirúrgico de artroplastia total de rodilla con y sin ácido tranexámico vial oral para control de sangrado postquirúrgico.”**.

Introducción: La cirugía de reemplazo total de rodilla tiene un gran riesgo a pérdidas de sangre, por lo que muchas veces se requiere una transfusión durante o después de la cirugía. El ácido tranexámico es un medicamento que se ha observado puede reducir el sangrado durante la cirugía y así, tal vez, evitar la necesidad de una transfusión.

Objetivos: Determinar si la administración de ácido tranexámico ayuda a reducción el sangrado durante la

cirugía.

Procedimientos: Se le darán dos pastillas del medicamento vía oral una hora antes de la cirugía.

Riesgos: Al tomar el medicamento ácido tranexámico se aumenta el riesgo de trombosis.

Su participación es totalmente voluntaria.

No recibirá pago por su participación.

La información que recojamos por este proyecto de investigación se mantendrá confidencial de acorde a la ley. Cualquier información acerca del paciente tendrá un número en vez de su nombre.

Puede retirarse del estudio en el momento que lo desee.

Los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos.

Esta propuesta ha sido revisada y aprobada por el Comité de Bioética del Hospital General Tacuba que es un comité cuya tarea es asegurarse de que se protege de daños a los participantes en la investigación.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación y entiendo que tengo derecho a retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi cuidado médico.

Nombre y firma del participante: _____

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado al paciente y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que el individuo ha dado consentimiento libremente.

Nombre y firma del investigador: _____

CARTA DE REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Título del protocolo: Análisis comparativo del manejo prequirúrgico de artroplastia total de rodilla con y sin ácido tranexámico vial oral para control de sangrado postquirúrgico.

Investigador principal: Dr. Herrera Sánchez Uriel.

Sede donde se realizará el estudio: Hospital General ISSSTE Tacuba

Nombre del participante: _____

Por este conducto deseo informar de mi decisión de retirarme de este protocolo de investigación por las siguientes razones: (Este apartado es opcional y puede dejarse en blanco si así lo desea el paciente)

Si el paciente así lo desea, podrá solicitar que le sea entregada toda la información que se haya recabado sobre él, con motivo de su participación en el presente estudio.

Ante cualquier duda contactarse con el investigador principal: Herrera Sánchez Uriel teléfono celular: 5548616607, correo electrónico: u-herrera@hotmail.com.

15. Conflicto de intereses.

Los investigadores declaran que no existe ningún conflicto de intereses. Medicamento que no se encuentra en el cuadro básico pero será aportado por los investigadores

16. Consideraciones de bioseguridad

Manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI) para efectos de la Norma Oficial Mexicana 087- ECOL-SSA1-2002: sangre.

La recolección de gasas, compresas y pipetas para la medición de hemorragia quirúrgica se realizará con guantes, cubrebocas, googles.

17. Recursos.

17.1 Recursos humanos

-Rodríguez Flores Ricardo, Médico Traumatólogo y Ortopedista. Investigador adscrito, asesoría durante la ejecución del protocolo, asignación de los pacientes de estudio revisión de bibliografía.

-Herrera Sánchez Uriel, Médico Cirujano. Residente de cuarto año de Traumatología y Ortopedia, realización de interrogatorio, verificación de consentimiento informado, aplicación de ácido tranexámico. Análisis estadístico, escritura de tesis. Revisión de bibliografía.

-Elfego Bernabé Castañeda, Médico Traumatólogo y Ortopedista. Investigador adscrito, asesoría durante la ejecución del protocolo, para la escritura de tesis y artículo.

17.2 Recursos materiales

Recolección de datos:

- Hojas papel bond tamaño carta.
- Impresora láser.
- Lápiz.
- Pluma

Administración de medicamento:

- Ácido tranexámico tabletas 650 mg (2).
- Agua.
- Toma de biometría hemática antes del procedimiento quirúrgico.
- Toma de biometría hemática a las 24 h posquirúrgicas

- Jeringa 10 ml estéril
- Alcohol 70°
- Torundas de algodón
- Tubo con etilendiaminotetraacético.

Análisis de estadístico:

- Equipo de cómputo.

17.2 Recursos financieros

El proyecto se realizará con los recursos propios del Hospital General Tacuba y los aportados por los investigadores.

18. Cronograma de actividades

	Abril 2018	Mayo18- Julio 2018	Agosto 2018	Septiembre 2018	Octubre- 2018
Presentación de protocolo	Dr. Uriel Herrera Sánchez				
Captación de pacientes	Dr Uriel Herrera Sánchez	Dr Uriel Herrera Sánchez			
Aplicación de medicamento y medición de hemorragia quirúrgica		Dr. Herrera Sánchez Uriel	Dr. Herrera Sánchez Uriel.		
Análisis de resultados y escritura de tesis y artículo			Dr. Herrera Sánchez Uriel		
Asesoría	Dr. Ricardo Rodríguez Flores Dr. Elfego Bernabé Castañeda.				

Se ingresa paciente a hospitalización para procedimiento quirúrgico	Se toma BH basal a su ingreso			
Al día siguiente	Se somete paciente a procedimiento quirúrgico, 1 hora antes se da 1300mg de ATX vía oral.	Se cuantifica el sangrado transquirúrgico		
24 horas posterior al evento quirúrgico			Se cuantifica sangrado postquirúrgico en drenovac se toma BH de control.	
48 horas después del procedimiento quirúrgico	ALTA DEL PACIENTE.			

19. Resultados esperados y productos entregables.

Tesis de especialidad de Traumatología y Ortopedia.

Publicación de al menos 1 artículo científico.

Presentación en congreso de Ortopedia.

Demostrar si el medicamento es efectivo por vía oral.

20. Aportaciones o beneficios generados para el instituto.

Titulación de especialidad de Ortopedia.

Publicación de 1 artículo científico.

Disminuir la incidencia de transfusiones posterior a artroplastia total de rodilla

Disminuir la estancia hospitalaria posquirúrgica.

21. Resultados

De acuerdo a la variable edad el paciente más joven sometido a artroplastia total de rodilla fue de 60 años y el mayor fue de 75 años obteniendo una edad promedio de 69 años. Se demuestra que la edad promedio de pacientes sometidos a intervención quirúrgica fue de 70 y 73 años re presentado cada uno en un 20% de la población total del estudio (Ver tabla 4 y grafica 1).

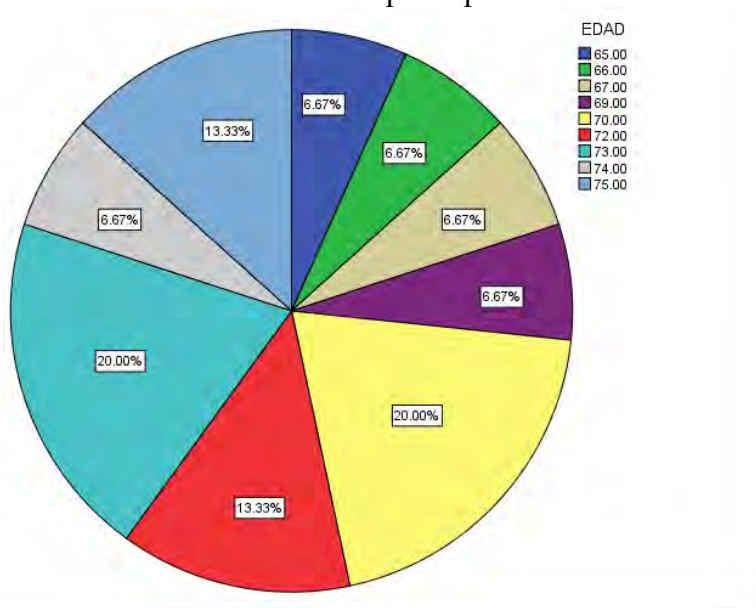
TABLA 4.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
EDAD	30	60	75	69.73	3.523
N válido (por lista)	30				

Frecuencia de acuerdo a edad en ATR llevados a cabo en el Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

GRAFICA 1

Tipo de población de acuerdo a edad



VARIABLES DE ESTUDIO DE ACUERDO A EDAD DE PACIENTES SOMETIDOS A ATR EN HOSPITAL GENERAL DE TACUBA ISSSTE 2017-2018

Al estudiarse la prevalencia de género en artroplastia total de rodilla evaluada en este estudio de encontró que el género predominante fue el femenino siendo 20 pacientes y 10 pacientes masculinos, representados en un porcentaje de 66.7 y 33.3 respectivamente (Ver tabla 5 y grafico 2)

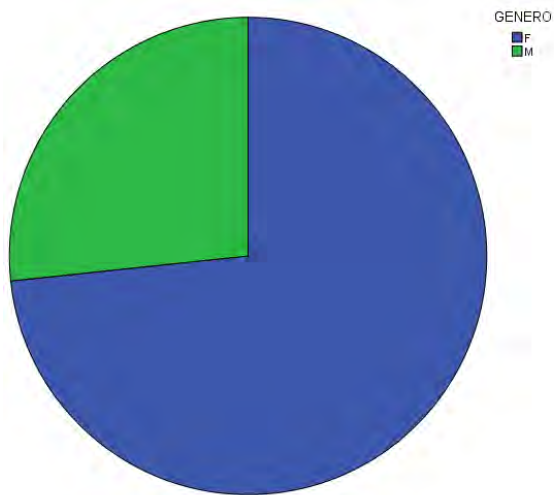
TABLA 5.

		GENERO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	F	20	66.7	66.7	66.7
	M	10	33.3	33.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Comparación de prevalencia de acuerdo a género en ATR llevados a cabo en el Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

GRAFICA 2

Tipo de población de acuerdo a género



VARIABLES DE ESTUDIO DE ACUERDO A LA EDAD DE PACIENTES SOMETIDOS A ATR EN HOSPITAL GENERAL DE TACUBA ISSSTE 2017-2018

Durante el presente estudio se analizaron los niveles de hemoglobina en pacientes antes del evento quirúrgico y posterior a este, sin el uso de ácido tranexámico, siendo el resultado en frecuencia con mínima proporción pre quirúrgica 11.10 gr/dl y la máxima 15.30 gr/dl; postquirúrgica resultado mínimo 9.30gr/dl con un máximo de 12.80 gr/dl, siendo así representada la hemoglobina prequirúrgica con un 13.33% los valores de hemoglobina de 14.30gr/dl y 14,70 gr/dl. En hemoglobina post quirúrgica se muestra una pérdida considerable de hemoglobina en un 13% de los pacientes con un rango de 10.80-12.30 gr/dl. (Ver tabla 6 y gráficos 3 y 4)

TABLA 6.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
HBPREQUIRURGICO	15	11.10	15.30	13.9000	1.15449
HBPOSTQUIRURGICA	15	9.30	12.80	11.1200	1.14779
N válido (por lista)	15				

Comparación entre hemoglobina pre y postquirúrgica en ATR sin uso de ácido tranexámico llevados a cabo en el Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

GRAFICO 3

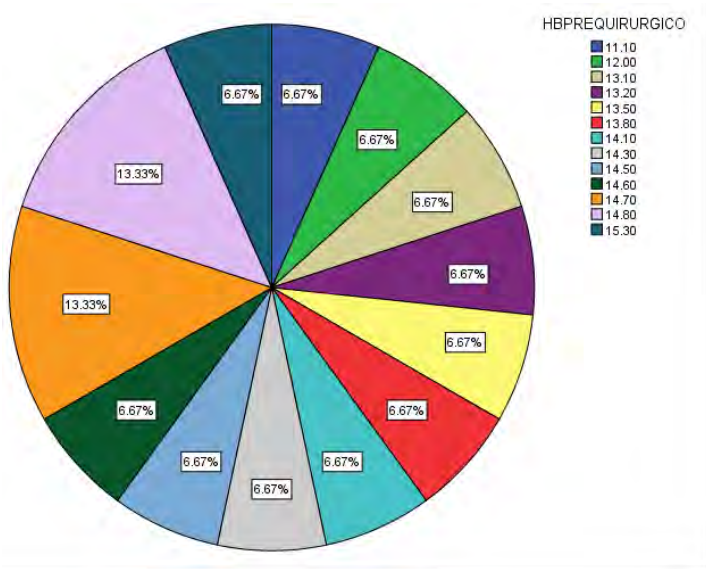
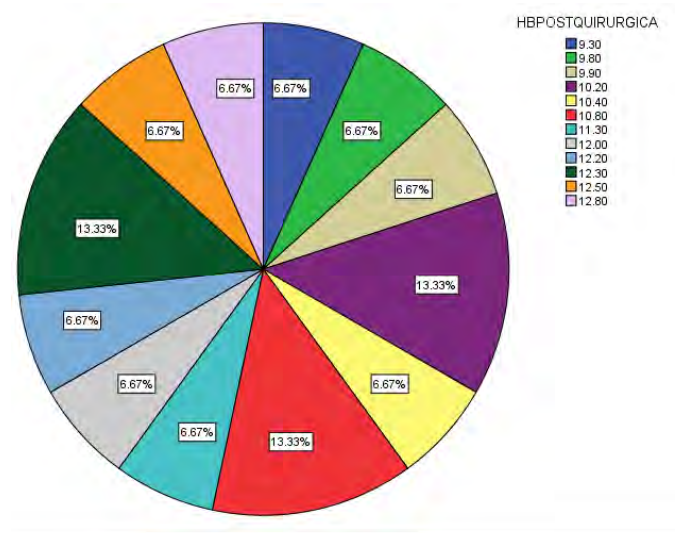


GRAFICO 4



VARIABLES DE ESTUDIO DE ACUERDO A NIVELES DE HEMOGLOBINA PRE Y POST QUIRURGICA DE PACIENTES, SIN EL USO DE ÁCIDO TRANEXAMICO, SOMETIDOS A ATR EN HOSPITAL GENERAL DE TACUBA ISSSTE 2017-2018

De igual forma se evaluaron los niveles de hemoglobina en pacientes antes del evento quirúrgico y posterior a este, pero con el uso de ácido tranexámico, siendo el resultado en frecuencia con mínima proporción pre quirúrgica 11.20 gr/dl y la máxima 16.30mg/dl; posquirúrgica resultado mínimo 9.60 gr/dl con un máximo de 14.90 gr/dl, siendo así representada la hemoglobina prequirurgica con un 20% los valores de hemoglobina de 14.80 gr/dl. En hemoglobina post quirúrgica se muestra una pérdida considerable de hemoglobina en un 13% de los pacientes con un rango de 10.80-12.30 gr/dl. (Ver tabla 7 y gráficos 5 y 6)

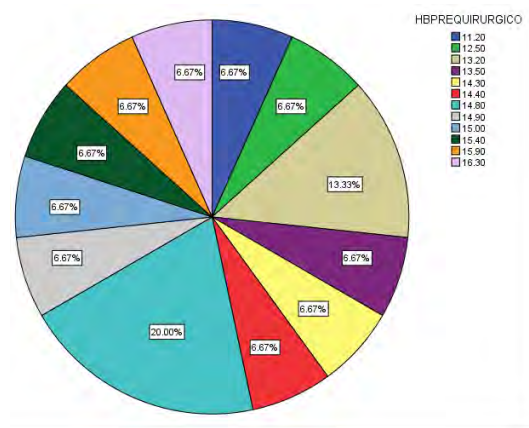
TABLA 7.

Estadísticos descriptivos

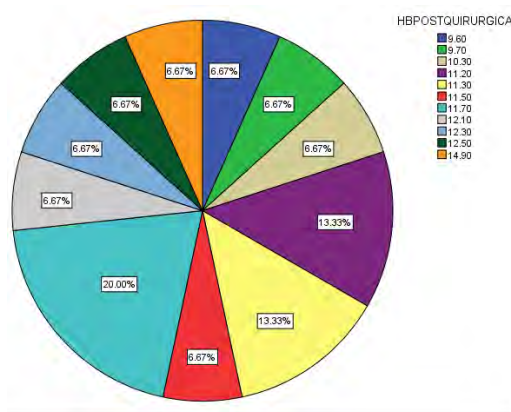
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
HBPREQUIRURGICO	15	11.20	16.30	14.2800	1.34387
HBPOSTQUIRURGICA	15	9.60	14.90	11.5333	1.25963
N válido (por lista)	15				

Comparación entre hemoglobina pre y postquirúrgica en ATR con el uso de ácido tranexámico llevados a cabo en el Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

GRAFICA 5



GRAFICA 6



VARIABLES DE ESTUDIO DE ACUERDO A NIVELES DE HEMOGLOBINA PRE Y POST QUIRURGICA DE PACIENTES, CON EL USO DE ÁCIDO TRANEXAMICO, SOMETIDOS A ATR EN HOSPITAL GENERAL DE TACUBA ISSSTE 2017-2018

Se detectaron niveles de hematocrito pre quirúrgico de 32.60% y post quirúrgico de 27.50%, en este grupo representado sin el uso de ácido tranexámico, notándose un adecuado nivel de hematocrito pre quirúrgico en la mayoría de los pacientes representado por un 13.3% en valor a 44.40%, con disminución en el posquirúrgico a 41.20% en el 13.33% representado por la mayoría de pacientes (Ver tabla 8 y gráficos 7 y 8)

TABLA 8.

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
HTCOPREQUIRURGICO	15	32.60	46.60	41.9667	3.60331
HCTOPOSTQUIRURGICO	15	27.50	41.40	35.4267	4.90080
N válido (por lista)	15				

Comparación entre hematocrito pre y postquirúrgica en ATR sin el uso de ácido tranexámico llevados a cabo en el Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

GRAFICO 7

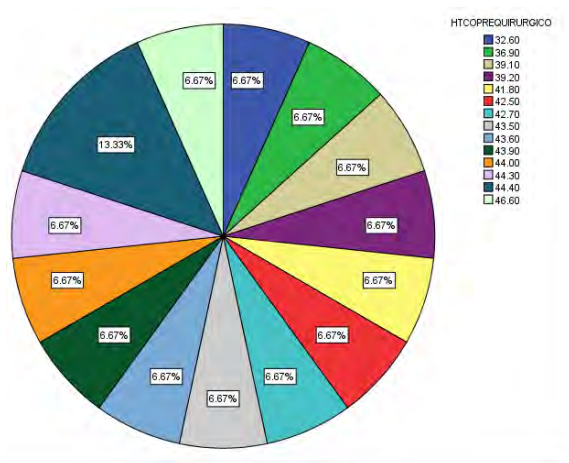
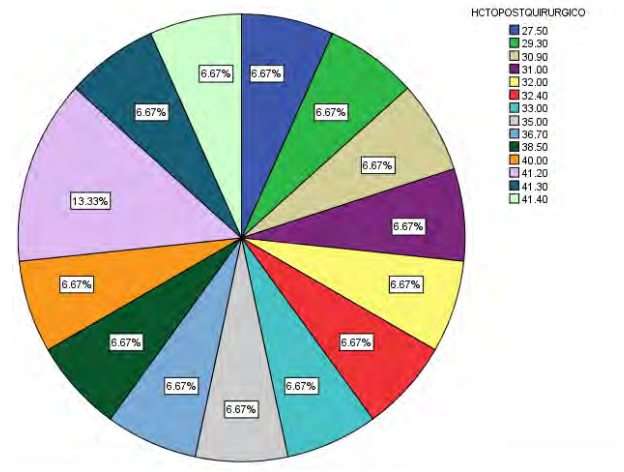


GRAFICO 8



VARIABLES DE ESTUDIO DE ACUERDO A NIVELES DE HEMATOCRITO PRE Y POST QUIRÚRGICA DE PACIENTES SIN EL USO DE ÁCIDO TRANEXÁMICO, SOMETIDOS A ATR EN HOSPITAL GENERAL DE TACUBA ISSSTE 2017-2018

Se consideraron de igual manera niveles de hematocrito pre quirúrgico de 31.20% y post quirúrgico de 28%, en este grupo representado con el uso de ácido tranexámico, notándose un adecuado nivel de hematocrito pre quirúrgico en la mayoría de los pacientes representado por un 13.3% en valor a 46.60%, con disminución en el posquirúrgico a 33.20% en el 13.33% representado por la mayoría de pacientes (Ver tabla 9 y gráficos 9 y 10)

TABLA 9.

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
HTCOPREQUIRURGICO	15	31.20	47.40	41.6333	4.16630
HCTOPOSTQUIRURGICO	15	28.00	43.10	34.1200	3.70158
N válido (por lista)	15				

Comparación entre hematocrito pre y postquirúrgica en ATR con el uso de ácido tranexámico llevados a cabo en el Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

GRAFICO 9

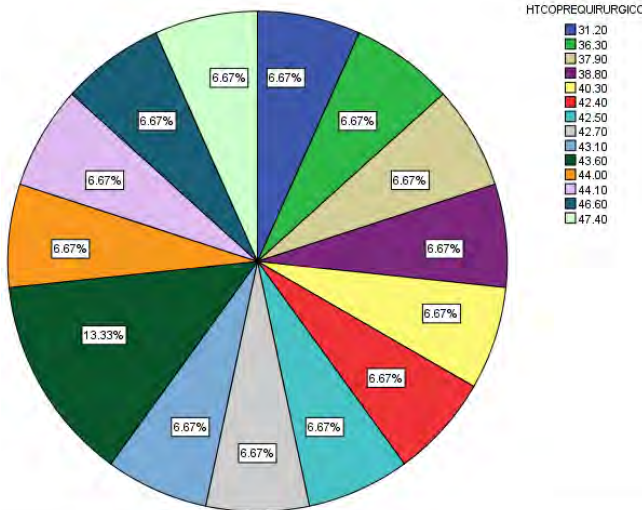
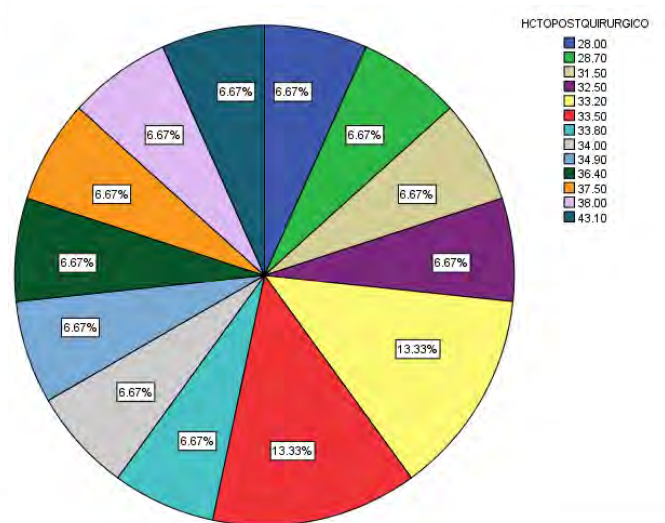


GRAFICO 10



VARIABLES DE ESTUDIO DE ACUERDO A NIVELES DE HEMATOCRITO PRE Y POST QUIRÚRGICA DE PACIENTES CON EL USO DE ÁCIDO TRANEXAMICO, SOMETIDOS A ATR EN HOSPITAL GENERAL DE TACUBA ISSSTE 2017-2018

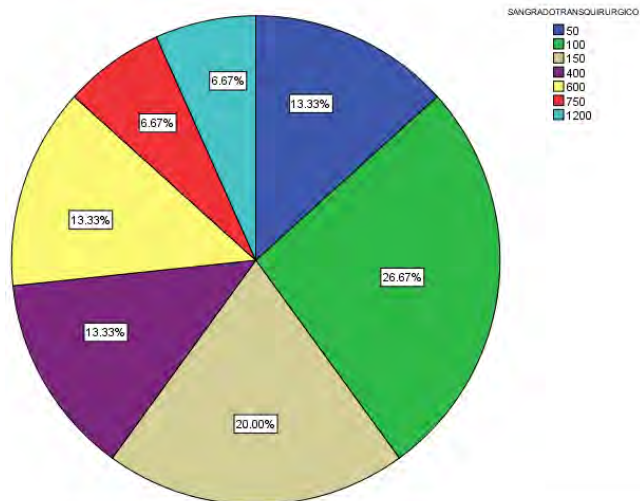
Se llevó a cabo recuento de sangrado transquirúrgico sin el uso de ácido tranexámico, el cual dio como resultado un valor promedio de sangrado de 100ml, representado por el 26.67% de los pacientes. (Ver tabla 10 y grafica 11)

TABLA 10.

SANGRADO TRANSQUIRURGICO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	50	2	13.3	13.3	13.3
	100	4	26.7	26.7	40.0
	150	3	20.0	20.0	60.0
	400	2	13.3	13.3	73.3
	600	2	13.3	13.3	86.7
	750	1	6.7	6.7	93.3
	1200	1	6.7	6.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

Presencia de sangrado transquirurgico en ATR sin el uso de ácido tranexamico llevados a cabo en el Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

GRAFICA 11



Variable de estudio sangrado trans quirúrgico en pacientes sin el uso de ácido tranexamico sometidos a ATR en Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

Se llevó a cabo recuento de sangrado postquirúrgico con el uso de ácido tranexamico, el cual dio como resultado un valor promedio de sangrado de 350ml, representado por el 26.67% de los pacientes en total. (Ver tabla 11 y grafica 12)

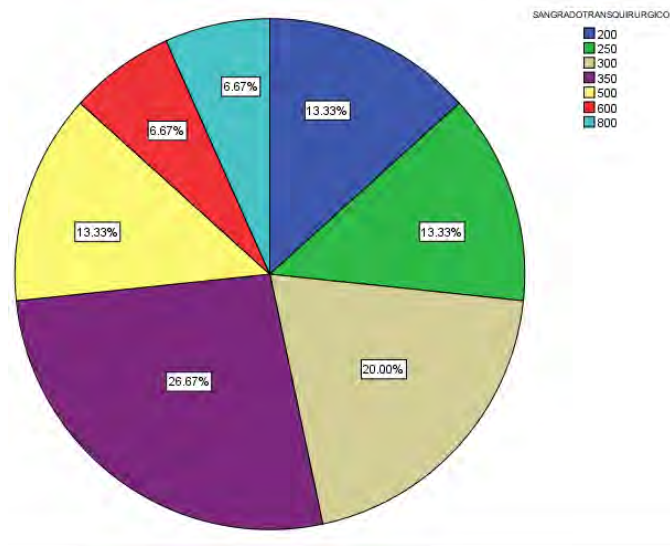
TABLA 11

SANGRADO TRANSQUIRURGICO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	200	2	13.3	13.3	13.3
	250	2	13.3	13.3	26.7
	300	3	20.0	20.0	46.7
	350	4	26.7	26.7	73.3
	500	2	13.3	13.3	86.7
	600	1	6.7	6.7	93.3
	800	1	6.7	6.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

Presencia de sangrado transquirurgico en ATR con el uso de ácido tranexamico llevados a cabo en el Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

GRAFICA 12



Variable de estudio sangrado trans quirúrgico en pacientes con el uso de ácido tranexamico sometidos a ATR en Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

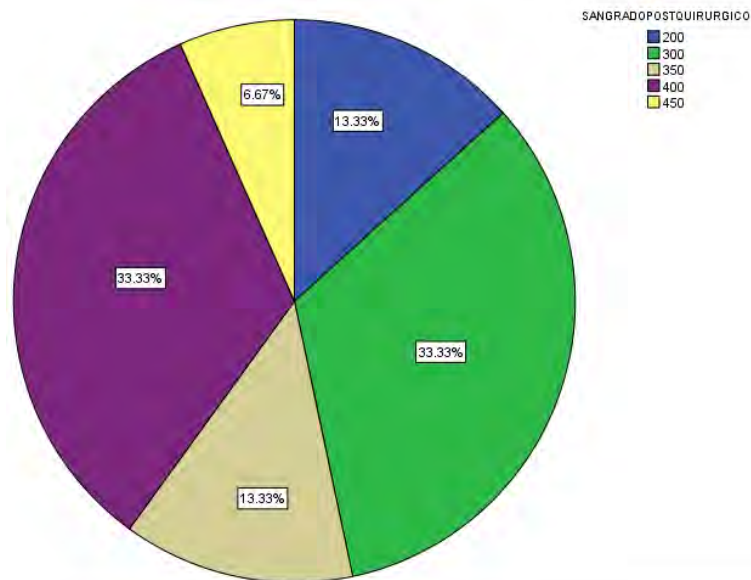
Se cuantifico post isquemia, sangrado post quirúrgico, sin el uso de ácido tranexámico, con resultado de mayor prevalencia de 300-500ml, representado por el 46.66% de los pacientes (Ver tabla 12 y grafico 13)

TABLA 12

SANGRADOPOSTQUIRURGICO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	200	2	13.3	13.3	13.3
	300	5	33.3	33.3	46.7
	350	2	13.3	13.3	60.0
	400	5	33.3	33.3	93.3
	450	1	6.7	6.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

Presencia de sangrado posquirurgico en ATR sin el uso de ácido tranexámico llevados a cabo en el Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

GRAFICA 13



Variable de estudio sangrado post quirúrgico en pacientes sin el uso de ácido tranexámico sometidos a ATR en Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

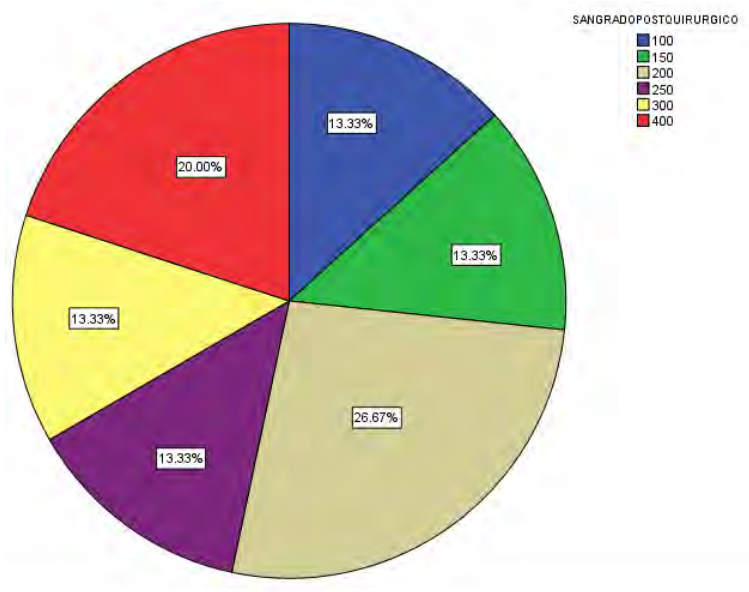
De igual manera se cuantifico post isquemia, sangrado post quirúrgico, con el uso de ácido tranexámico, con resultado de mayor prevalencia de 200- 400ml, representado por el 33.33% de los pacientes (Ver tabla 13 y grafico 14)

TABLA 13

SANGRADOPOSTQUIRURGICO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	100	2	13.3	13.3	13.3
	150	2	13.3	13.3	26.7
	200	4	26.7	26.7	53.3
	250	2	13.3	13.3	66.7
	300	2	13.3	13.3	80.0
	400	3	20.0	20.0	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

Presencia de sangrado posquirurgico en ATR con el uso de ácido tranexámico llevados a cabo en el Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

GRAFICA 14



Variable de estudio sangrado post quirúrgico en pacientes con el uso de ácido tranexámico sometidos a ATR en Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

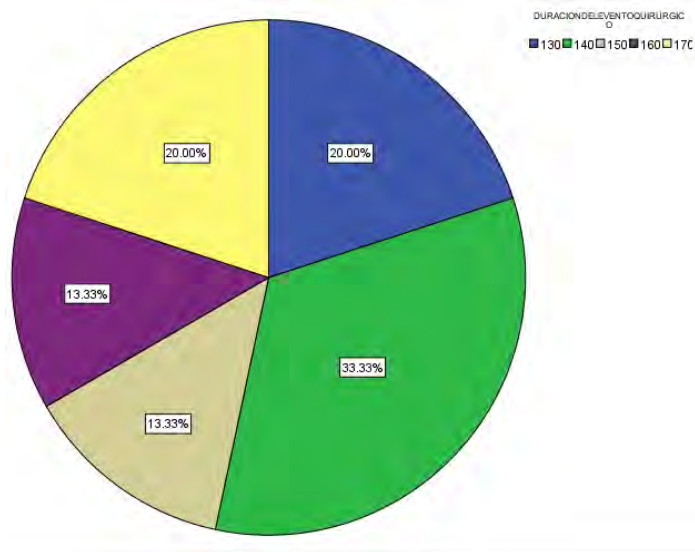
Se verifico la duración del evento quirúrgico, sin la utilización de ácido tranexamico en artroplastia total de rodilla, en donde el promedio de tiempo fue de 140 minutos representado así por el 33.33% de los pacientes. (Ver tabla 14 y grafico 15)

TABLA 14

DURACIONDELEVENTOQUIRURGICO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	130	3	20.0	20.0	20.0
	140	5	33.3	33.3	53.3
	150	2	13.3	13.3	66.7
	160	2	13.3	13.3	80.0
	170	3	20.0	20.0	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

Duración del evento quirúrgico en ATR sin el uso de ácido tranexamico llevados a cabo en el Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

GRAFICA 15



Variable de estudio duración del evento quirúrgico en pacientes sin el uso de ácido tranexamico sometidos a ATR en Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

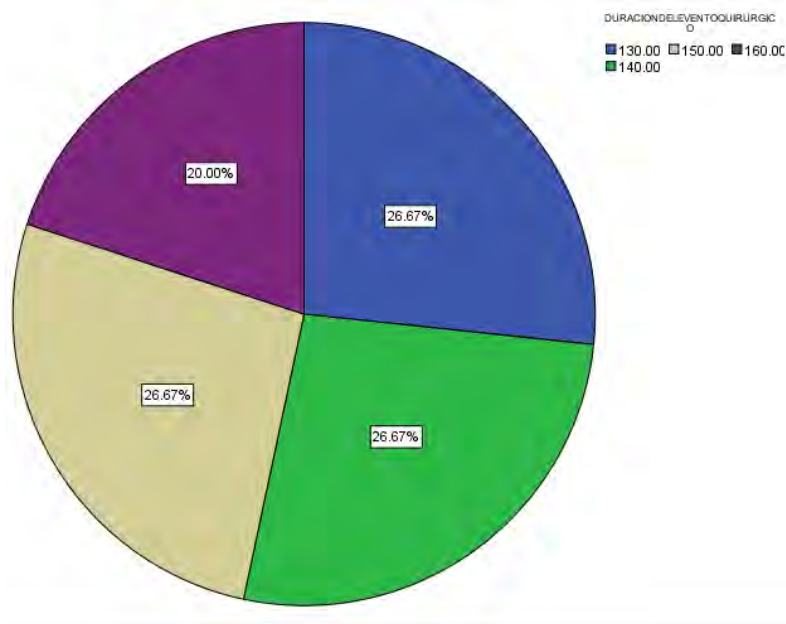
Se cuantifico la duración del evento quirúrgico, con la utilización de ácido tranexámico en artroplastia total de rodilla, en donde el promedio de tiempo fue de 130-150 minutos representado así por el 80.01% de los pacientes. (Ver tabla 15 y grafico 16)

Tabla 15

DURACIONDELEVENTOQUIRURGICO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	130	4	26.7	26.7	26.7
	140	4	26.7	26.7	53.3
	150	4	26.7	26.7	80.0
	160	3	20.0	20.0	100.0
Total		15	100.0	100.0	

Duración del evento quirúrgico en ATR con el uso de ácido tranexámico llevados a cabo en el Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

GRAFICA 15



Variable de estudio duración del evento quirúrgico en pacientes con el uso de ácido tranexámico sometidos a ATR en Hospital General de Tacuba ISSSTE 2017-2018

22. Discusión

El manejo del sangrado asociado a la artroplastia total de rodilla es un desafío en continuo desarrollo, la aplicación de isquemia con el uso de torniquete y el evento sin el uso de torniquete y la utilización de agentes antifibrinolíticos pueden ser estrategias utilizadas con el objetivo de disminuir el sangrado perioperatorio.

Zohar et al. Fue el primer investigador en reportar menor cantidad de sangrado postquirúrgico, menor necesidad de transfusión y menor caída de hematocrito en las artroplastias totales de rodilla comparado con los que no recibieron ácido tranexámico.

Filinhm at al. Reporto equivalencia entre las formas orales y endovenosa de pérdida de hemoglobina y baja de hematocrito con el uso de ácido tranexámico.

En el presente estudio se han reportado diferencias mínimas en el valor de hemoglobina pre y post operatorias hasta llegar a ser un promedio de 1-2 gr/dl de diferencia con y sin la utilización de ácido tranexámico.

En las variables edad y genero los resultados fueron, edad promedio de 69 años con predominio de sometimiento a proceso quirúrgico el genero femenino.

Al comparar paciente que recibieron tratamiento con ácido tranexámico y pacientes que no recibieron, se observa que la cantidad de sangrado postquirúrgico es menor.

23. Conclusiones

El presente estudio demuestra que al aplicar 1,300mg de ácido tranexámico una hora antes del procedimiento quirúrgico, no reduce significativamente la cantidad de sangrado perioperatorio.

Actualmente no existe un consenso del régimen de la dosis del ácido tranexámico en la literatura para disminuir el sangrado en las artroplastias totales de rodilla

24. Referencias

1. Bagsby DT, Samujh CA, Vissing JL, et al. Tranexamic acid decreases incidence of blood transfusion in simultaneous bilateral total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2015;30:2106–9.
2. Craig A Hogan, Larry K Golightly, Suzanne Phong, Michael R Dayton, Clark Lyda and Gerard R Barber. Perioperative blood loss in total hip and knee arthroplasty: Outcomes associated with intravenous tranexamic acid use in an academic medical center. *SAGE Open Med.* 2016.
3. Göran Benon, Hans Fredin. Fibrinolytic inhibition with tranexamic acid reduces blood loss and blood transfusion after knee arthroplasty. A prospective, randomized, double-blind study of 86 patients. *The journal of bone and joint surgery.* 1996;78-B:434-40.
4. Karaaslan F, Karaoglu S, Mermerkaya MU, et al. Reducing blood loss in simultaneous bilateral total knee arthroplasty: combined intravenous–intra-articular tranexamic acid administration. A prospective randomized controlled trial. *Knee* 2015;22:131–5.
5. Karam JA, Bloomfield MR, DiIorio TM, et al. Evaluation of the efficacy and safety of tranexamic acid for reducing blood loss in bilateral total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2014;29:501–3.
6. Kedi Weng, Xingen Zhang, Qing Bi, Chen Zhao. The effectiveness and safety of tranexamic acid in bilateral total knee arthroplasty. *Systematic Review and meta-analysis. Medicine* 2016 95:39 (e4960).
7. Kelley TC, Tucker KK, Adams MJ, et al. Use of tranexamic acid results in decreased blood loss and decreased transfusions in patients undergoing staged bilateral total knee arthroplasty. *Transfusion* 2014;54:26–30.
8. Lu-kai Zhang, Jian-xion Ma, Ming-jie Kuang, Jie Zhao, Bin Lu, Ying Wang, Xin-long Ma. The efficacy of tranexamic acid using oral administration in total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* (2017). 12:159.
9. MacGillivray RG, Tarabichi SB, Hawari MF, et al. Tranexamic acid to reduce blood loss after bilateral total knee arthroplasty: a prospective, randomized double blind study. *J Arthroplasty* 2011;26:24–8.
10. Maniar RN, Kumar G, Singhi T, et al. Most effective regimen of tranexamic acid in knee arthroplasty: a prospective randomized controlled study in 240 patients. *Clin Orthop Rel Res* 2012;470: 2605–12.

11. Neil M.Orpen, Chris Little, Graham Walker, Edward J.P Crawford. Tranexamic acid reduces early post-operative blood loss after total knee arthroplasty: A prospective randomised controlled trial of 29 patients. *The knee* .2006; 106-110.
12. Pablo Maletti y Guillermo Rodriguez Sammartino. Utilización del ácido tranexámico en cirugía primaria de cadera y rodilla. *Rev Cirugia Reconstructiva de Cadera y Rodilla*. Número 2, 2015.
13. Qunn Jid Lee, FRCS, Wai Yee Ching, BHS, Yiu Chung Wong,FRCS. Blood Sparing Efficacy of Oral Tranexamic Acid in Primary Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *Knee Surgery and Related Research*.2017 ; 29(1):57-62.
14. Rajiv Gandhi, Heather MK Evans, Safiyah R Mahomed, and Nizar N Mahomed. Tranexamic acid and the reduction of blood loss in total knee and hip arthroplasty: a meta-analysis. *BMC Res Notes*. 2013; 6: 184.
15. Roberts I, Prieto-Merino D, Manno D. Mechanism of action of tranexamic acid in bleeding trauma patients: an exploratory analysis of data from the CRASH-2 trial. *Crit Care* 2014;18:685.
16. Roger E. Perreault, BA, David A. Mattingly, MD, Christine A. Fournier, BSN, RN, CAPA, Carl T. TALMO, MD. Oral Tranexamic Acid Reduces Transfusions in Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. October 2017
17. S.Alshryda, P. Sarda, M. Sukeik, A. Nargol , J. Blenkinsopp, J. M. Mason. Tranexamic acid in total knee replacement. A systematic review and meta-analysis. *The journal of bone and joint surgery*. 2011; 93-B:1577-85.
18. X. Aguilera-Roig, M. Jordan-Sales, L. Natera- Cisneros, J.C. Monllau- Garcia y M. J. Martinez- Zapata. Ácido tranexámico en cirugía ortopédica. *Rev. Esp Cir Ortop Traumatol*. 2014; 58 (1): 52-56.