



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

**“EFICACIA DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO DILUIDO EN ANESTESIA LOCAL
TUMESCENTE EN CIRUGÍA PLÁSTICA FACIAL EN EL HOSPITAL SAN JOSÉ
DE QUERÉTARO DEL 1º DE ENERO DEL 2021 AL 31 DE MARZO DEL 2022”**

Tesis

Que como parte de los requisitos
para obtener el Diploma de la

**ESPECIALIDAD EN RINOLOGÍA Y CIRUGÍA PLÁSTICA
FACIAL**

Presenta:

Méd. Especialista. DR. GERMAN NAVARRO ANAYA

Dirigido por:

DR. MARCO EINAR MONDRAGÓN ÁNGELES

Querétaro, Qro. a 20 de septiembre 2025

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad en Rinología y Cirugía Plástica Facial

**“EFICACIA DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO DILUIDO EN ANESTESIA LOCAL
TUMESCENTE EN CIRUGÍA PLÁSTICA FACIAL EN EL HOSPITAL SAN JOSÉ
DE QUERÉTARO DEL 1º DE ENERO DEL 2021 AL 31 DE MARZO DEL 2022”**

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la
Especialidad en Rinología y Cirugía Plástica Facial

Presenta:

Médico Especialista Dr. German Navarro Anaya

Dirigido por:

Dr. Marco Einar Mondragón Ángeles

Med. Esp. Marco Einar Mondragón Ángeles
Presidente

Firma

Med. Esp. Berenice Lovato Nájera
Secretario

Firma

Med. Esp. Héctor López de Nava Cobas
Vocal

Firma

Med. Esp. Ricardo Torres Vasconcelos
Suplente

Firma

Dra. Guadalupe Zaldívar Lelo de Larrea
Suplente

Firma

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Septiembre 2025
México

Resumen

Introducción: El paciente que solicita una cirugía estética facial es un paciente sano que espera los mejores resultados estéticos y con la tasa más baja de complicaciones. El sangrado y los hematomas son las complicaciones más frecuentes y que ocasionan inconformidad en los pacientes.

Objetivo: Determinar la eficacia del Ácido Tranexámico diluido en anestesia local tumescente para la reducción del sangrado transoperatorio y equimosis postoperatorias en cirugía plástica facial **en el Hospital San José de Querétaro del 1º de enero del 2021 al 31 de marzo del 2022**

Material y métodos: Se realizó un estudio prospectivo, cuasiexperimental, longitudinal y comparativo, se incluyeron a pacientes sometidos a cirugía plástica facial con uso de anestesia local tumescente con ácido tranexámico, el total de pacientes estudiados para rinoplastía 120.

El presente estudio se apega a los principios de Helsinki de 1964 y su modificación de Tokio de 1975 y su enmienda de Corea en 1983 con relación a los trabajos de investigación biomédica con sujetos humanos ya que de acuerdo con la Norma Oficial de Investigación (NOM 313).

Resultados: se evaluaron a 120 pacientes, 60 pacientes con ácido tranexámico y 60 en grupo control. La edad promedio fue de 29 años. El ácido tranexámico mejoró el sangrado en mililitros, reportando 48.33ml \pm 10.77 ml en promedio, con significancia estadística de p: 0.0001, de igual forma el tiempo quirúrgico mejoró en 2 minutos en promedio y la equimosis disminuyó, la diferencia grupo a grupo presentó significancia estadística de 0.023 por prueba de Chi2.

Conclusiones: El uso de ácido tranexámico como parte de la anestesia local tumescente en las cirugías plásticas faciales es eficaz al mejorar el sangrado, tiempo quirúrgico y equimosis, con respecto a los casos en los que no se usa.

Palabras clave: sangrado, equimosis y ácido tranexámico.

Summary

Introduction: The patient requesting facial cosmetic surgery is typically a healthy individual who expects the best aesthetic results and the lowest rate of complications. Bleeding and bruising are the most frequent complications and cause discomfort in patients.

Objective: To determine the efficacy of diluted Tranexamic Acid in tumescent local anesthesia for the reduction of transoperative bleeding and postoperative ecchymoses in facial plastic surgery at the Hospital San José de Querétaro from January 1, 2021, to March 31, 2022.

Material and methods: A prospective, quasi-experimental, longitudinal, and comparative study was conducted, involving patients undergoing facial plastic surgery with the use of tumescent local anesthesia supplemented with tranexamic acid. The total number of patients studied for rhinoplasty was 120.

The present study adheres to the principles of the Helsinki Declaration of 1964 and its subsequent modifications, including the Tokyo Declaration of 1975 and the Korean Declaration of 1983, in relation to biomedical research involving human subjects, as outlined in the Official Research Standard (NOM 313).

Results: 120 patients were evaluated, 60 patients with tranexamic acid and 60 control group. The mean age was 29 years. Tranexamic acid improved bleeding in milliliters, reporting 48.33ml +/- 10.77ml on average, with statistical significance of $p: 0.0001$, likewise surgical time improved by 2 minutes on average and ecchymosis improved the group-to-group difference did present statistical significance of 0.023 by Chi2 test.

Conclusions: The use of tranexamic acid as part of tumescent local anesthesia in facial plastic surgeries is effective in improving bleeding, surgical time and ecchymosis, compared to cases in which it is not used.

Keywords: bleeding, ecchymosis and tranexamic acid.

Dedicatorias

Dedico esta tesis a mi esposa Karen Griselda González Gutiérrez por brindarme su comprensión, cariño y amor incondicional, siempre alentándome a seguir adelante; me siento muy afortunado de compartir este camino con ella.

A mis padres, por enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo son los motores de nuestros sueños y que lo único que nos limita es nuestra propia mente.

Agradecimientos

Agradezco a mis profesores el Dr. Einar Mondragón Ángeles, Dr. Ricardo Torres Vasconcelos, Dr. Javier Dibildox Martínez. Cada uno de ellos me aportó enseñanzas muy valiosas. Gracias por su esfuerzo y preparación, porque gracias a su camino lleno de experiencias y sabiduría yo aprendí a través de ustedes. Gracias por su apoyo al motivarme con su ejemplo y dedicación y sobre todo gracias por su paciencia, incluso aún cansados, durante las largas jornadas de trabajo, siempre estaban dispuestos a enseñarme y compartirme su conocimiento, siempre han sido un gran ejemplo y motivación para mí, en la vida y en la profesión.

Índice

Contenido	Página
Resumen	I
Summary	II
Dedicatorias	III
Agradecimientos	IV
Índice	V
Índice de cuadros	VII
Abreviaturas y siglas	VIII
I. Introducción	IX
II. Antecedentes/estado del arte	IX
III. Fundamentación teórica	X
III.1 Mecanismos de acción III.2 Dosis y administración III.3 Sangrado y Equimosis Postoperatoria	X
IV. Hipótesis o supuestos	XIV
V. Objetivos	XIV
V.1 General	XV
V.2 Específicos	XV
VI. Material y métodos	XV
VI.1 Tipo de investigación	XV
VI.2 Población o unidad de análisis	XV
VI.3 Muestra y tipo de muestra	XV
VI. Técnicas e instrumentos	XVI
VI. Procedimientos	XVI
VII. Resultados	XIX
VIII. Discusión	XXV
IX. Conclusiones	XXVI
X. Propuestas	XXVI

XI. Bibliografía	XXVII
XII. Anexos	XXXI

Índice de cuadros

Cuadro		Página
VII.1		

Abreviaturas y siglas

ATX: Ácido Tranexámico

RCPF: Rinología y Cirugía Plástica Facial

NOM: Norma Oficial Mexicana

PC: Peso corporal

Mg: Miligramos

Da: Daltons

Kg: Kilogramos

Gr: gramos

ml: Mililitros

NaCl: Cloruro de Sodio

NaH₂CO₃: Bicarbonato de Sodio

Meq: Miliequivalente

I. Introducción

En los últimos años la demanda de la Cirugía Plástica Facial ha ido en aumento, lo cual conlleva a que los Cirujanos Faciales estén más actualizados en las nuevas técnicas y tratamientos cosméticos, ya que no solo ha sido el aumento de la demanda, sino que también el aumento de la exigencia por parte de los pacientes.

El paciente que solicita una cirugía estética facial es un paciente sano que espera los mejores resultados estéticos. Esto representa un gran reto para los cirujanos, ya que debemos realizar procedimientos quirúrgicos precisos reduciendo las tasas de complicaciones lo mayor posible. El sangrado y los hematomas son las complicaciones que más frecuentemente nos podemos encontrar y que ocasionan inconformidad en los pacientes.

II. Antecedentes

Desde su desarrollo en los años 50', el ácido tranexámico (ATX) ha demostrado eficiencia comprobada en la prevención del sangrado y resangrado intra- y posoperatorio por su efecto antifibrinolítico, así como su actividad antiinflamatoria en procedimientos quirúrgicos en una amplia gama de especialidades médicas (McGuire C, 2018; Rohrich RJ, 2018).

Las distintas formas de administración utilizadas han sido la intravenosa, la oral y la tópica. Muy poco se ha investigado sobre su uso como un componente agregado en la solución anestésica local o la anestesia tumescente (Garrett D Locketz 2020; Brown S, 2012).

III. Fundamentación teórica

El ácido tranexámico es un análogo de lisina sintética que inhibe la activación del plasminógeno a plasmina. Esto temporalmente evita que la plasmina disuelva los coágulos de fibrina y también bloquea la activación plaquetaria inducida por plasmina, preservando plaquetas para la posterior formación de coágulos. (McGuire C, 2018. Gurlek, 2006; Ng W, 2015, Henry DA 2007).

A pesar de sus beneficios y popularidad en cirugía cardíaca y ortopédica (kim tk, 2014; poeran j, 2014, huang f , 2014, elgafy h , 2010), existe escasa información del uso del ácido tranexámico dentro del campo de la cirugía plástica a excepción de cirugía craneofacial y ortognática donde a menudo se encuentra pérdida de sangre. Aún menos información existe dentro del campo de la cirugía plástica facial estética (Garrett D Locketz, 2020).

III.1 MECANISMO DE ACCIÓN

El ácido tranexámico se une a los lugares de fijación de la lisina (Figura 1) de manera reversible y competitiva, disminuyendo por ende la afinidad del plasminógeno para unirse a la fibrina. Esto reduce la activación del plasminógeno a plasmina. Por lo tanto, el ácido tranexámico es inhibidor indirecto de la plasmina. La actividad de la plasmina disminuirá con el uso de inhibidores fibrinolíticos, lo cual es útil en condiciones anormales de elevada actividad fibrinolítica, local o sistémica (Blombäck B, 1994).

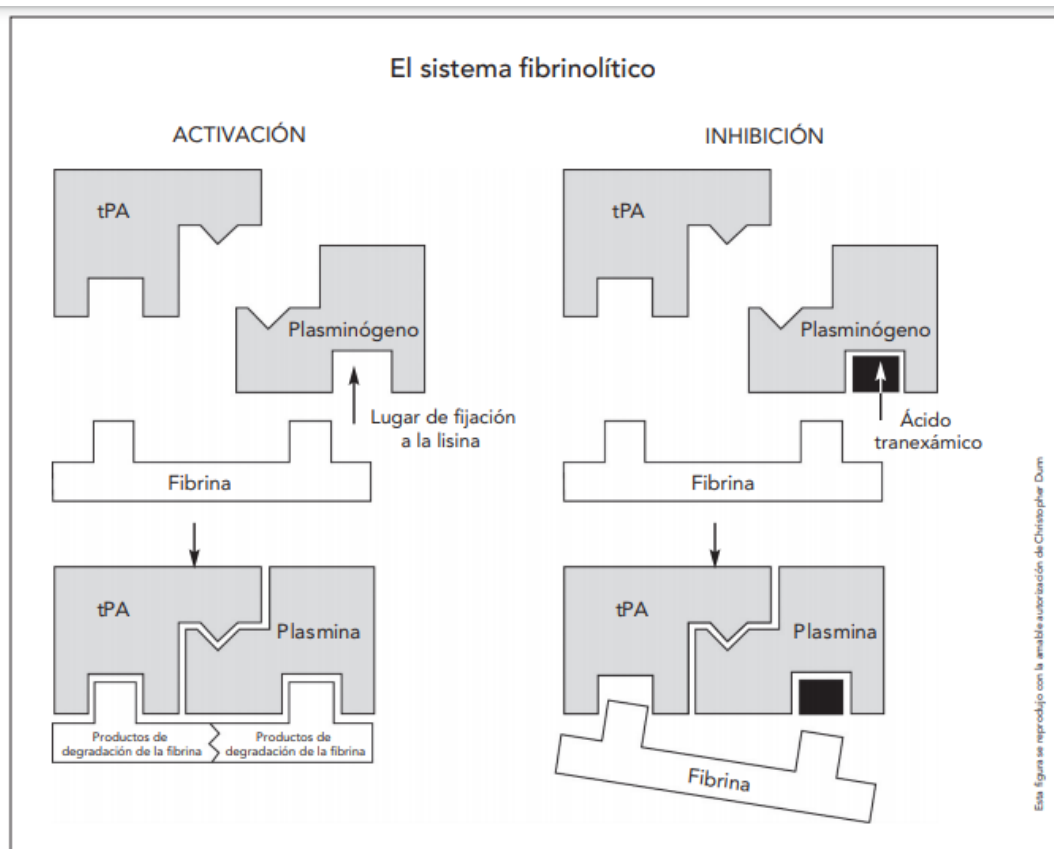


FIGURA 1. A la izquierda, la unión del plasminógeno a la fibrina ocurre en un lugar de fijación a la lisina. El plasminógeno es transformado en plasmina en presencia del activador del plasminógeno tisular (tPA). A la derecha, el AT forma un complejo reversible con el plasminógeno. Aunque el tPA sigue transformando al plasminógeno en plasmina, el complejo plasmina-AT no puede ligarse a la fibrina y digerirla. El mecanismo de acción es el mismo en el caso del AEAC.

El Ácido Tranexámico tiene un peso molecular de 157 Da. Estudios farmacocinéticos en personas sanas han demostrado que después de la administración intravenosa de 10 mg por kg de peso corporal (PC), la concentración plasmática más elevada se alcanzó dentro de la hora siguiente a la inyección (Blombäck B, 1994; Andersson L, 1965). Después de la primera hora, 30 por ciento de la dosis administrada se excretó en la orina, y después de 24 horas se excretó el 90 por ciento. Se ha informado que la semivida biológica es de 80 minutos (Andersson L, 1968). Después de dosis orales de 10 a 15 mg por kg de peso corporal, la concentración plasmática máxima se alcanzó en las siguientes tres horas. Los alimentos no influyen en la absorción gastrointestinal (Blombäck B, 1994; Andersson L, 1965; Andersson L 1968). El ácido

tranexámico se acumula en los tejidos y se difunde rápidamente al fluido articular y la membrana sinovial. Traspasa la placenta hacia el feto y está presente en la leche materna, pero en concentraciones 100 veces menores que en el suero. En estudios toxicológicos no se revelaron efectos teratogénicos (Pilbrant A, 1981).

III.2 DOSIS Y ADMINISTRACIÓN

El ácido tranexámico puede administrarse por vía intravenosa, oral o tópica. La dosis intravenosa generalmente es de 10 mg por kg de peso corporal, de tres a cuatro veces al día. Por vía oral, la dosis es de 15 a 20 mg por kg de peso corporal, tres a cuatro veces al día. En caso de cirugía, la primera dosis intravenosa se administra inmediatamente antes de empezar. Sin embargo, si la primera dosis se administrara por vía oral, debería suministrarse dos horas antes de la intervención. Puede utilizarse la misma dosis para niños y adultos. Si el ácido tranexámico se administra de manera tópica como enjuague bucal, se usa una solución acuosa de 10 ml al 5 por ciento, equivalente a 0.5 gr si se traga. El ácido tranexámico también puede usarse como componente de algunos tipos de goma de fibrina. Dado que el ácido tranexámico se excreta por los riñones, los intervalos de las dosis deben prolongarse en pacientes con insuficiencia renal. En casos de insuficiencia renal grave, las dosis también deben reducirse (Pilbrant A, 1981).

III.3 SANGRADO Y EQUIMOSIS POSOPERATORIA

Disminuir el sangrado posoperatorio es uno de los objetivos al usar el ácido tranexámico en la literatura mundial, ya que el sangrado excesivo aumenta la morbilidad en la cirugía plástica facial. Algunos estudios de uso de ácido tranexámico en rinoplastía han reportado una reducción del sangrado de 20 ml en comparación con no usarlo (Ghavimi MA, 2017; Beikaei M, 2015). Estudios en blefaroplastia no reportan diferencia estadísticamente significativa en la reducción del sangrado, así como también los estudios realizados en ritidectomía (S.chroeder

RJ, 202; Sagiv O, 2018). Algunos estudios en Ritidectomía reportan disminución del drenaje posoperatorio lo cual permite retiro de los mismos más tempranamente (S.chroeder RJ, 2020, Couto RA, 2020; Butz DR 2016).

Estudios que valoran las equimosis postoperatorias reportan una disminución significativa con el uso de ácido tranexámico. Esto lo valoran con las fotografías clínicas que se toman días después de la cirugía mediante una escala visual que ya ha sido utilizada por Gurlek y cols,(anexo 2) para la valoración de la rinoplastia (Schnur PL, 1995; S.chroeder RJ, 2020). Así mismo, en algunos estudios de blefaroplastia no reportan diferencia significativa en la reducción de las equimosis con el uso de ácido tranexámico (Sagiv O, 2018).

Una de las metas que buscan algunos autores es reducir el tiempo quirúrgico con el uso del ácido tranexámico. Se ha visto que en algunos artículos de rinoplastia y de ritidectomía se reduce el tiempo quirúrgico debido a que no se pierde tiempo realizando hemostasia.

En el presente estudio se buscará comprobar la eficacia usando el ácido tranexámico diluido en anestesia local tumescente (solución de Klein) ya que existen pocos estudios sobre este método. La dosis que se usó fue constante en todas las cirugías. En rinoplastia se usó una dosis de 100mgr de Ácido Tranexámico diluido en la solución tumescente que constará de 10 ml de solución fisiológica + 5 ml de lidocaína + 5 ml de ropivacaína + 0.25ml de adrenalina.

La técnica de la anestesia tumescente utiliza grandes volúmenes de una solución anestésica diluida para producir, en el área quirúrgica infiltrada, una tumefacción y firmeza, con poca cantidad relativa de agente anestésico. Además, permite una cirugía de poco sangrado.

En 1987, Klein publicó sus primeros resultados con la técnica tumescente para lipoaspiración, cuya práctica permitía procedimientos más extensos que aquellos que pudieran ser realizados con anestesia local convencional,

permitiéndole extraer mayores volúmenes de tejido adiposo con menos pérdida sanguínea, disminuyendo el uso de la anestesia general y así la dependencia de quirófanos. Esta técnica proporcionaba además una recuperación postquirúrgica más rápida y más satisfactoria para el paciente. La fórmula original de Klein para lipoaspiración consta de 50 ml de solución de lidocaína al 1% (500 mg), 1 ml de solución de epinefrina al 1:1.000 (1mg), 1.000 ml de solución de NaCl al 0,9%, y 12,5 ml de solución de NaH_2CO_3 al 8,4% (12,5 mEq),(Klein JA, 1987).

IV. HIPÓTESIS

IV.I. De trabajo: el ácido tranexámico es eficaz para reducir el sangrado transoperatorio y equimosis postoperatoria.

IV.I.II. Nula: el ácido tranexámico no es eficaz en reducir el sangrado transoperatorio y las equimosis posoperatorias.

IV.I.III Alterna: el ácido tranexámico no tiene ningún impacto en el sangrado transoperatorio y las equimosis posoperatorias.

V. OBJETIVOS

V.1 Objetivo general

Determinar la eficacia del Ácido Tranexámico diluido en anestesia local tumescente para la reducción del sangrado transoperatorio y equimosis postoperatorias en cirugía plástica facial en el HOSPITAL SAN JOSÉ DE QUERÉTARO del 1º de enero del 2021 al 31 de marzo del 2022

V.2 Objetivos específicos

1. Evaluar la eficacia y costo-beneficio del ácido tranexámico para reducir el sangrado transoperatorio, la inflamación y las equimosis postoperatorias.
2. Determinar el sangrado transoperatorio con el uso de ácido tranexámico midiendo el peso de las gasas utilizadas para el sangrado antes y después de la cirugía, así como el sangrado que es aspirado en los contenedores.
3. Medir el tiempo quirúrgico transcurrido cuando se usa el ácido tranexámico.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1 Tipo de investigación

Se realizó un estudio prospectivo, cuasiexperimental, longitudinal y comparativo.

VI.2 Población o unidad de análisis

Todos los pacientes mayores a 18 años que acudan al departamento de Rinología y Cirugía Plástica Facial del Hospital San José y que se realicen los siguientes procedimientos; rinoseptumplastia, septumplastia,.2020 -2021

VI.3 Muestra y tipo de muestra

El tamaño de la muestra se determinará de acuerdo con la fórmula finita. Para rinoplastia se necesitará un tamaño de muestra de 62.5 pacientes

VI.3.1 Criterios de selección

II.3.1 Criterios de inclusión

- Mayores de 18 años
- Ambos sexos
- Pacientes que se sometan a rinoplastia con solución tumescente con ácido tranexámico.

II.3.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con alteraciones de coagulación
- Enfermedades crónicas degenerativas
- Enfermedades autoinmunes
- Tabaquismo
- Alérgicos a ácido tranexámico

II.3.3 Criterios de eliminación

- Pacientes que no concluyeron el seguimiento.

VI.3.2 Variables estudiadas

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Naturaleza	Escala de medición	Escala
Edad	Tiempo transcurrido en años desde que una persona nace	Se expresa en años cumplidos al inicio del estudio y se verifica con la fecha de nacimiento	Cuantitativa independiente	años	años
sexo	Concepto que permite catalogar a una persona en mujer o hombre	Masculino género del hombre. Femenino genero de la mujer	Cualitativa dicotómica independiente	Nominal	Masculine Femenino
tiempo de cirugía	tiempo transcurrido en la cirugía desde el momento de la primera incisión hasta el cierre de las heridas quirúrgicas	se expresa en minutos	cuantitativa independiente	minutos.	Minutos.
sangrado	Pérdida hemática del paciente al momento de la cirugía medida en mililitros.	Se expresa el sangrado en mililitros.	Cuantitativa.	variable discreta	Mililitros

equimosis	Lesión resultante de una contusión de la piel, que produce una extravasación de sangre en el tejido celular subcutáneo por rotura de los capilares	Se expresa por zonas de aparición	Cualitativa	Ordinal Leve 1 punto Moderado 2 puntos Moderadamente severo 3 puntos. Severo 4 puntos	Leve, moderado, moderadamente severo y severo.
-----------	--	-----------------------------------	-------------	--	--

VI.4 Técnicas e instrumentos

VI.5 Procedimientos

Previa autorización del Comité de Investigación del Hospital San José de Querétaro y del Comité de Investigación de la Universidad Autónoma de Querétaro, se estudiarán todos los pacientes sometidos a cirugía facial y que autoricen el procedimiento ANEXO 1 (rinoplastia) en los cuales se haya aplicado solución anestésica tumescente con ácido tranexámico. La dosis que se usará será constante en todas las cirugías. En rinoplastia se utilizará una dosis de 100mgr de Ácido Tranexámico diluido en la solución tumescente que constará de 10 ml de solución fisiológica + 5 ml de lidocaína + 5 ml de ropivacaína + 0.25ml de adrenalina. Durante el transoperatorio se medirá el sangrado obteniendo el peso de las gasas utilizadas al empezar la cirugía y posteriormente al terminar la cirugía con una báscula digital gramera marca OBI también se medirá la sangre aspirada en los contenedores. Y durante el posoperatorio se analizarán las fotos tomadas con la cámara Canon powershot SX700HS a la semana posterior de cirugía y estas se medirán mediante una escala visual del 1 al 4 obteniendo 1 punto por cada una de las siguientes: equimosis en solo la mitad de un parado superior o inferior, equimosis en más de la mitad de un parado inferior o superior, equimosis en ambos parpados y finalmente equimosis fuera del área de los parpados por ejemplo la mejilla, esto en caso de cirugías faciales de tercio medio facial esta escala utilizada previamente

por Gurlek y col³. Los datos serán plasmados en los expedientes de los pacientes y serán recabados en formato de Excel (ANEXO 3) en computadora (laptop HP).

VI.5.1 Análisis estadístico

El análisis estadístico se llevará a cabo de la siguiente manera:

Se utilizará para evaluación el programa SPSS para análisis estadístico

Se utilizará la prueba de T de Student para variables numéricas como el sangrado transoperatorio de las cirugías faciales obtenidas de dos grupos de pacientes. Y las variables subjetivas como la equimosis posoperatoria se evaluarán con una escala visual numérica del 1 a 4 y también se compararán entre ambos grupos mediante la prueba de Chi²

Se considerará significativo un valor de $p < 0.05$

VI.5.2 Consideraciones éticas

El presente estudio, se apega a los principios de Helsinki de 1964 y su modificación de Tokio de 1975 y su enmienda de Corea en 1983 con relación a los trabajos de investigación biomédica con sujetos humanos ya que de acuerdo con la Norma Oficial de Investigación (NOM 313) se sujetará a su reglamentación ética

por lo que responde al principio de proporcionalidad y considerará los riesgos predecibles en relación con los beneficios posibles, se respetará el derecho del ser humano sujeto de investigación, garantizando la confidencialidad de los resultados, así como la utilización de los mismos solo para el cumplimiento de los objetivos del estudio.

En el presente protocolo se contemplará la reglamentación ética vigente al someterse a un comité de investigación local (Hospital San José de Querétaro) y en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro donde presentado, revisado, evaluado y aceptado.

Por las características del estudio, se considera que es de riesgo mínimo y no afecta la integridad de los pacientes.

Se aplicará carta de consentimiento informado a todos los pacientes que accedan a someterse al estudio, se les explicará en que consiste el estudio y sus beneficios, así como cual será la participación del paciente, también se les notificará los resultados del estudio, haciéndoles la aclaración que, en caso de no aceptar participar en el estudio, esta decisión no afectará para nada la calidad de su atención médica.

VII Resultados

Se analizó un total de 120 pacientes, 60 pacientes del grupo de ácido tranexámico y 60 pacientes como grupo control.

Se describen a continuación los resultados de las variables cuantitativas

La edad del grupo control fue de 29.40 años \pm 9.19 años, el grupo de tratamiento tuvo una edad media de 29 años \pm 9.60 años, la diferencia no tuvo significancia estadística con $p=0.816$

El sangrado en mililitros fue menor en el grupo de tratamiento, el grupo control tuvo 57.47 ml \pm 13.36 y el grupo de tratamiento tuvo un sangrado de 48.33 ml \pm 10.77 ml, la diferencia fue estadísticamente significativa, $p=0.0001$

El tiempo quirúrgico fue de 95.22 min \pm 12.68 min en el grupo control y en el grupo de tratamiento fue de 93.12 min \pm 10.12 min, la diferencia no fue significativa estadísticamente $p= 0.318$

Los resultados de las variables cuantitativas se presentan en la tabla 1

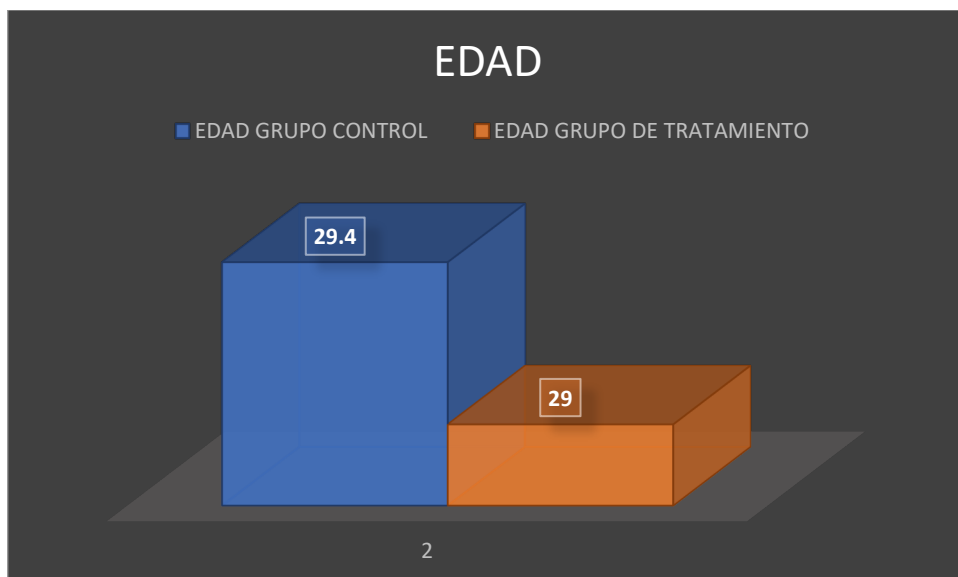
Tabla 1. Variables cuantitativas

	GRUPO DE TRATAMIENTO	NÚMERO DE PACIENTES	Media	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	P
EDAD (AÑOS)	GRUPO CONTROL	60	29.4	9.19	0.816
	GRUPO DE TRATAMIENTO	60	29	9.60	
SANGRADO (ML)	GRUPO CONTROL	60	57.47	13.36	0.0001*
	GRUPO DE TRATAMIENTO	60	48.33	10.77	
TIEMPO QUIRURGICO (MIN)	GRUPO CONTROL	60	95.22	12.68	0.318
	GRUPO DE TRATAMIENTO	60	93.12	10.12	

* $p<0.05$, estadísticamente significativo (prueba T-Student para variables independientes)

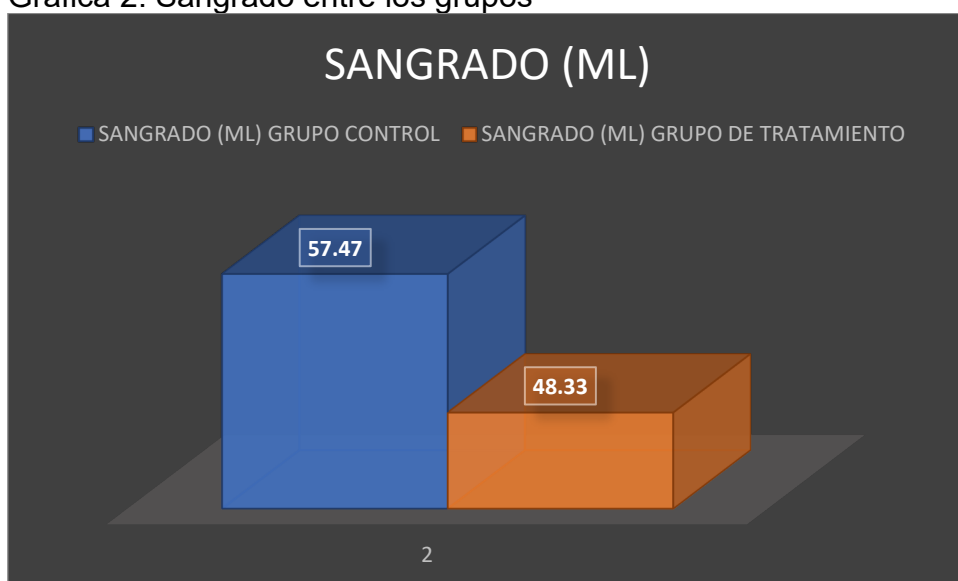
Las gráficas de los resultados de las variables cuantitativas se presentan a continuación.

Gráfica 1. Edad entre los grupos



Fuente. Base de datos

Gráfica 2. Sangrado entre los grupos



Fuente. Base de datos

Gráfica 3. Tiempo quirúrgico entre los grupos



Fuente: base de datos

Se analizaron las variables cualitativas y se presentan los resultados a continuación

Género

En el grupo control hubo 48 pacientes (40%) de género femenino y 12 pacientes (10%) del género masculino, en el grupo de tratamiento hubo 53 pacientes (44.2%) de género femenino y 7 pacientes (5.8%) del género masculino, la diferencia por prueba de χ^2 , no fue significativa con valor de $p=0.211$

Equimosis

El grupo control presentó 8 (6.7%) pacientes sin equimosis, 18 (15%) pacientes con equimosis en canto medio, 19 (15.8%) pacientes con equimosis a nivel de pupila, 11 (9.2%) pacientes con equimosis pasando pupila y 4 (3.3%) pacientes con equimosis extendida a canto lateral, mientras que en el grupo de tratamiento presentaron 12 (10%) pacientes sin equimosis, 23 (19.2%) pacientes con equimosis en canto medio, 20 (16.7%) pacientes con equimosis a nivel de pupila, 4 (3.3%) pacientes con equimosis pasando pupila y 1 (0.8%) pacientes con equimosis extendida a canto lateral.

Sin equimosis, el grupo control presento menos pacientes 8 correspondiendo a 6.7% vs 12 pacientes, correspondiendo a un 8.10% del grupo de tratamiento. La equimosis en canto medio fue menor en grupo control 18 (15%) vs 23 (19.2%) en el grupo de tratamiento. A nivel de la pápula el grupo control, presento menos pacientes 19 (15.8%) vs 20 816.7%) del grupo de tratamiento. La equimosis pasando la pupila fue menor en el grupo de tratamiento 4 (3.3%) vs 11 (9.,2%) en el grupo control. La equimosis extendida al canto lateral fue menor en el grupo de tratamiento 1 (0.8%) vs 4 (3.3%) en el grupo control.

La diferencia grupo a grupo, si presentó significancia estadística de 0.023 por prueba de Chi²

Los datos se presentan en la tabla 2 y 3

Tabla 2. Género

	GRUPO CONTROL	GRUPO DE TRATAMIENTO	TOTAL	p
FEMENINO	48	53	101	
	40.00%	44.20%	84.20%	
MASCULINO	12	7	19	
	10.00%	5.80%	15.80%	
TOTAL	60	60	120	0.211
	50.00%	50.00%	100.00%	

Frecuencias y porcentajes, p<0.05 significativo estadísticamente, prueba de Chi²

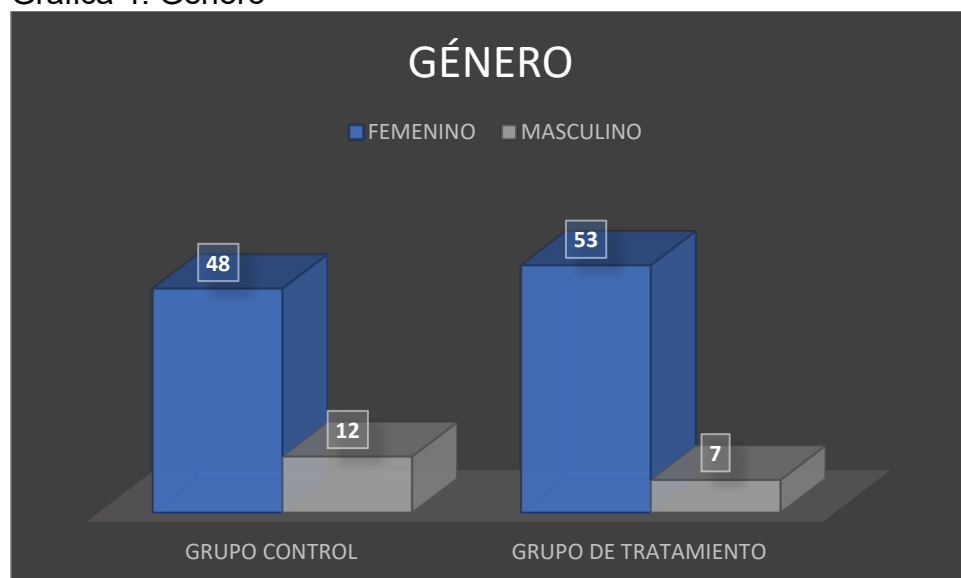
TABLA 3. Equimosis por grupo

	GRUPO CONTROL	GRUPO DE TRATAMIENTO	TOTAL	p
SIN EQUIMOSIS	8	12	20	
	6.70%	10.00%	16.70%	
CANTO MEDIO	18	23	41	
	15.00%	19.20%	34.20%	
A NIVEL DE PUPULA	19	20	39	
	15.80%	16.70%	32.50%	
PASANDO PUPULA	11	4	15	
	9.20%	3.30%	12.50%	
EXTENDIDO A CANTO LATERAL	4	1	5	
	3.30%	0.80%	4.20%	
TOTAL	60	60	120	0.023
	50.00%	50.00%	100.00%	

Frecuencias y porcentajes, $p < 0.05$ significativo estadísticamente, prueba de χ^2

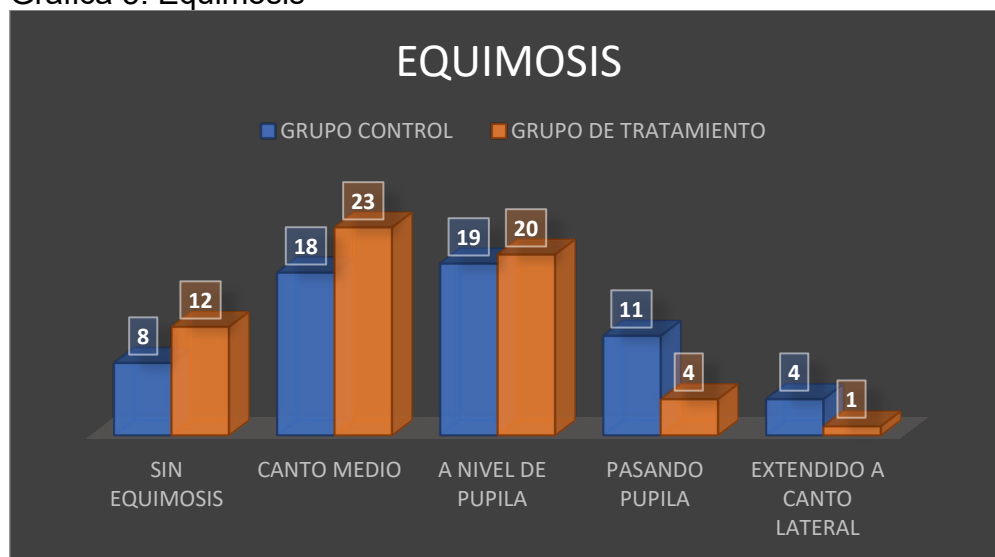
Las gráficas de los resultados de las variables cualitativas, se presentan a continuación.

Gráfica 4. Género



Fuente: base de datos

Grafica 5. Equimosis



Fuente. Base de datos

VIII. Discusión

La literatura actual habla mucho acerca del ácido tranexámico, pero la línea de investigación en rinoplastia y cirugía plástica facial es escasa. Nosotros encontramos una línea de investigación de interés y utilidad que fue el uso del ácido tranexámico en la anestesia local tumescente.

El sangrado en mililitros fue menor en el grupo de tratamiento, coincidiendo con los estudios de Beikaei M en 2015 y Ghavimi MA en 2017.

La equimosis disminuyó en el grupo de control de forma significativa de acuerdo a S.chroeder RJ, 2020 y Schnur PL, 1995.

Edema mejoró gradualmente coincidiendo con Gurlek y cols, con el estudio que realizó en 2006.

La mayoría de los estudios que hablan del uso del ácido tranexámico usan el medicamento por vía oral y vía parenteral. La otra ventaja que encontramos al usar el ácido tranexámico en la anestesia local tumescente es que se requiere menos dosis que si lo hiciéramos por vía oral o parenteral consiguiendo los mismos resultados.

Aunque en el tiempo quirúrgico no presenta un cambio significativo al comparar ambos grupos. Consideramos que al tener menor sangrado mejora mucho la visualización de las estructuras y tejidos nasales, lo cual puede mejorar significativamente en los resultados estéticos y aquí podríamos tener otra línea de investigación.

IX. Conclusiones

El ácido tranexámico es un excelente apoyo en cirugías plásticas faciales como es el caso de la rinoplastia mejorando la recuperación del paciente al tener menos equimosis posteriores a cirugía. Es un excelente apoyo también para el cirujano al disminuir el sangrado transoperatorio, lo cual nos permite tener un campo de visualización más limpio, lo cual nos permite mejorar nuestra precisión en cirugía. Se recomienda ampliamente usar ácido tranexámico como otro medicamento más en la anestesia local tumescente.

X. Propuestas

Se sugiere en el futuro realizar el estudio en una población mayor de pacientes.

Se recomienda siempre realizar análisis facial con fotografía clínica en el paciente antes y después del procedimiento.

El uso de solución tumescente en conjunto con ácido tranexámico es ideal

en Rinoplastia en la siguiente manera: 100 mg de Ácido Tranexámico diluido en la solución tumescente que constará de 10 ml de solución fisiológica + 5 ml de lidocaína + 5 ml de ropivacaína + 0.25 ml de adrenalina.

La escala de Gurlek y cols. es muy objetiva y de gran apoyo para valorar el edema postoperatorio.

X. Bibliografía

1. McGuire C, Nurmsso S, Samargandi OA, Bezuhly M. Role of Tranexamic Acid in Reducing Intraoperative Blood Loss and Postoperative Edema and Ecchymosis in Primary Elective Rhinoplasty: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Facial Plast Surg.* 2019;21(3):191-198. doi:10.1001/jamafacial.2018.1737
2. Rohrich RJ, Cho MJ. The role of tranexamic acid in plastic surgery: review and technical considerations. *Plast Reconstr Surg.* 2018;141(2):507-515.
3. Gurlek, A., Fariz, A., Aydogan, H., Ersoz-Ozturk, A., & Eren, A. T. (2006). Effects of Different Corticosteroids on Edema and Ecchymosis in Open Rhinoplasty. *Aesthetic Plastic Surgery*, 30(2), 150–154. doi:10.1007/s00266-005-0158-1
4. Garrett D Locketz, MD, Kirkland N Lozada, MD, Jason D Bloom, MD, FACS, Tranexamic Acid in Aesthetic Facial Plastic Surgery: A Systematic Review of Evidence, Applications, and Outcomes, *Aesthetic Surgery Journal Open Forum*, Volume 2, Issue 3, September 2020, ojaa029, <https://doi.org/10.1093/asjof/ojaa029>
5. Ng W, Jerath A, Wąsowicz M. Tranexamic acid: a clinical review. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2015;47(4):339-350.
6. Soslau G, Horrow J, Brodsky I. Effect of tranexamic acid on platelet ADP during extracorporeal circulation. *Am J Hematol.* 1991;38(2):113-119.

7. Brown S, Yao A, Taub PJ. Antifibrinolytic agents in plastic surgery: current practices and future directions. *Plast Reconstr Surg*. 2018;141(6):937e-949e.
8. McCormack PL. Tranexamic acid: a review of its use in the treatment of hyperfibrinolysis. *Drugs* 2012;72(5):585-617.
9. Henry DA, Carless PA, Moxey AJ, et al. Anti-fibrinolytic use for minimising perioperative allogeneic blood transfusion. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;(4):CD001886.
10. Kim TK, Chang CB, Koh IJ. Practical issues for the use of tranexamic acid in total knee arthroplasty: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014;22(8):1849-1858.
11. Poeran J, Rasul R, Suzuki S, et al. Tranexamic acid use and postoperative outcomes in patients undergoing total hip or knee arthroplasty in the United States: retrospective analysis of effectiveness and safety. *BMJ* 2014;349:g4829.
12. Huang F, Wu D, Ma G, Yin Z, Wang Q. The use of tranexamic acid to reduce blood loss and transfusion in major orthopedic surgery: a meta-analysis. *J Surg Res*. 2014;186(1):318-327.
13. Elgafy H, Bransford RJ, McGuire RA, Dettori JR, Fischer D. Blood loss in major spine surgery: are there effective measures to decrease massive hemorrhage in major spine fusion surgery?. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35(9 Suppl):S47-S56.
14. Blombäck B, Carlsson K, Fatah K, Hessel B, Procyk R. Fibrin in human plasma: gel architectures governed by rate and nature of fibrinogen activation. *Thromb Res* 1994; 75(5):521-38.
15. Andersson L, Nilsson IM, Nihlen JE, Hedner U, Granstrand B, Melander B. Experimental and clinical WFH TOH42 Fibrin Inhib-SP-F studies on AMCA, the antifibrinolytically active isomer of p-aminomethyl cyclohexane carboxylic acid. *Scand J Haematol* 1965; 2(3):230-47.
16. Andersson L, Nilsson IM, Colleen S, Granstrand B, Melander B. Role of urokinase and tissue activator in sustaining bleeding and the management thereof with EACA and AMCA. *Ann N Y Acad Sci* 1968; 146(2):642-58.

17. Pilbrant A, Schannong M, Vessman J. Pharmacokinetics and bioavailability of tranexamic acid. *Eur J Clin Pharmacol* 1981; 20(1):65-72.
18. Ghavimi MA, Taheri Talesh K, Ghoreishizadeh A, Chavoshzadeh MA, Zarandi A. Efficacy of tranexamic acid on side effects of rhinoplasty: a randomized double-blind study. *J Craniomaxillofac Surg*. 2017;45(6):897-902.
19. Beikaei M, Ghazipour A, Vita D, Saki N, Nikakhlagh S. Evaluating the effect of intravenous tranexamic acid on intraoperative bleeding during elective rhinoplasty surgery. *Biomed Pharmacol J*. 2015;8(Spl. Edn.):753-759.
20. Schnur PL, Weinzwieg J. A second look at the secondlook technique in face lifts. *Plast Reconstr Surg*. 1995;96(7):1724-1726.
21. Rees TD, Barone CM, Valauri FA, Ginsberg GD, Nolan WB 3rd. Hematomas requiring surgical evacuation following face lift surgery. *Plast Reconstr Surg*. 1994;93(6):1185-1190.
22. Narasimhan K, Ramanadham S, Rohrich RJ. Face lifting in the massive weight loss patient: modifications of our technique for this population. *Plast Reconstr Surg*. 2015;135(2):397-405.
23. Taghizadeh F, Leibowitz A, Ramirez P, Santos D. Combining facelift with SmartLipo 1064-nm system, technique overview and retrospective analysis of 56 patients. *J Cosmet Laser Ther*. 2015;17(2):80-85.
24. Luz D. Progressive tunnelizations in neck face lift detachment. *Clin Plast Surg*. 2014;41(1):33-41.
25. Pedroza F, Pedroza LF, Desio ED, Revelli VE. Cervicofacial rhytidectomy without notorious scars: experience of 29 years. *Facial Plast Surg*. 2013;29(3):233-243.
26. Cohen JC, Glasgold RA, Alloju LM, Glasgold MJ. Effects of intravenous tranexamic acid during rhytidectomy: a randomized, controlled, double-blind pilot study [published online ahead of print, 2020 Mar 16]. *Aesthet Surg J*. 2020;sjaa072. doi:10.1093/asj/sjaa072.
27. Schroeder RJ 2nd, Langsdon PR. Effect of local tranexamic acid on hemostasis in rhytidectomy. *Facial Plast Surg Aesthet Med*. 2020;22(3):195-199.

- 28.** Sagiv O, Rosenfeld E, Kalderon E, et al. Subcutaneous tranexamic acid in upper eyelid blepharoplasty: a prospective randomized pilot study. *Can J Ophthalmol*. 2018;53(6):600-604.
- 29.** Mehdizadeh M, Ghassemi A, Khakzad M, et al. Comparison of the effect of dexamethasone and tranexamic acid, separately or in combination on post-rhinoplasty edema and ecchymosis. *Aesthetic Plast Surg*. 2018;42(1):246-252.
- 30.** Couto RA, Charafeddine A, Sinclair NR, Nayak LM, Zins JE. Local infiltration of tranexamic acid with local anesthetic reduces intraoperative facelift bleeding: a preliminary report. *Aesthet Surg J*. 2020;40(6):587-593.
- 31.** Butz DR, Geldner PD. The use of tranexamic acid in rhytidectomy patients. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2016;4(5):e716.
- 32.** Klein JA. The tumescent technique for liposuction surgery. *Am J Cosmet Surg* 1987; 4:263.

XI. Anexos

X1.1 Hoja de recolección de datos

	grupo acido tranexamico rinoplastia				
paciente	edad	sexo	sangrado ml	equimosis	tiempo quirurgico
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

XI.2 Instrumentos

1. Tablas de puntaje

Sistema de puntaje para equimosis en Rinoplastia		
equimosis	puntos	
nada		0
canto medio		1
a nivel de pupula		2
pasando pupula		3
extendido a canto lateral		4

total

XI.3 Carta de consentimiento informado. (cuando proceda)

1. Carta de Consentimiento informado

HOSPITAL SAN JOSÉ DE QUERÉTARO

DEPARTAMENTO DE RINOLOGÍA Y CIRUGÍA PLÁSTICA FACIAL

“CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO”

Queretaro a _____ del mes de _____ 2019.

Yo _____ acepto
participar en el proyecto de investigación titulado. **“USO DEL ÁCIDO
TRANEXÁMICO DILUIDO EN ANESTESIA LOCAL TUMESCENTE EN CIRUGÍA
PLÁSTICA FACIAL ”**

El personal médico del Departamento de Rinología y Cirugía Plástica Facial del Hospital San José, me han explicado de forma clara y precisa en que consiste el procedimiento y sin tener dudas sobre los beneficios y que no me expone a riesgos a la salud.

Acepto y comprendo que, durante el curso del estudio, es importante comunicar cualquier proceso infeccioso, uso de medicamentos no indicados, exposición solar intensa o algún incidente posterior a mi cirugía facial.

Así mismo acepto, se me realice en este Hospital una valoración médica antes de la cirugía, al mes y tres meses después del procedimiento quirúrgico. Estoy enterado también que se usará en mi anestesia local tumescente con una dilución

de ácido tranexámico a dosis no mayor de 10mg por kilogramo de peso que ha sido ampliamente utilizadas en humanos.

También comprendo que en el transcurso del estudio podré solicitar información actualizada sobre la investigación y el investigador responsable.

El investigador principal me ha dado seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio, y de que en los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial.

Autoriza Paciente

Dr German Navarro Anaya
Otorrinolaringología y CCC
11668604

Dr. Einar Mondragón Ángeles
Director de Tesis