



**USO DE ÁCIDO TRANEXÁMICO COMO METODO DE AHORRO SANGUINEO
EN PACIENTES SOMETIDOS A LIPOSUCCIÓN Y OTRAS CIRUGIAS
ESTÉTICAS EN UN CENTRO ESPECIALIZADO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

HERNANDO ANTONIO CARRASCAL CARRASQUILLA

**UNIVERSIDAD DEL SINÚ SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSTGRADOS MÉDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.
2020**

**USO DE ÁCIDO TRANEXÁMICO COMO METODO DE AHORRO SANGUINEO
EN PACIENTES SOMETIDOS A LIPOSUCCIÓN Y OTRAS CIRUGÍAS
ESTÉTICAS EN UN CENTRO ESPECIALIZADO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

HERNANDO ANTONIO CARRASCAL CARRASQUILLA

ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN

**TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN**

TUTORES

**ENRIQUE CARLOS RAMOS CLASON
MD. M. Sc. Salud Pública**

**UNIVERSIDAD DEL SINÚ SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.
2020**

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado



UNIVERSIDAD DEL SINU

Elías Bechara Zainúm

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

Cartagena de Indias D. T. y C. 10 de Junio de 2020

Doctor

EDWIN ANDRES HIGUITA DAVID

Director de Investigaciones

UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM

SECCIONAL CARTAGENA

Ciudad

Respetado Doctor:

Por medio de la presente hago la entrega, a la Dirección de Investigaciones de la Universidad del Sinú, Seccional Cartagena, los documentos y discos compactos (CD) correspondientes al proyecto de investigación titulado **“USO DE ACIDO TRANEXÁMICO COMO METODO DE AHORRO SANGUINEO EN PACIENTES SOMETIDOS A LIPOSUCCION Y OTRAS CIRUGIAS ESTETICAS EN UN CENTRO ESPECIALIZADO EN LA CIUDAD DE BOGOTA”**, realizado por el estudiante **“HERNANDO ANTONIO CARRASCAL CARRASQUILLA”**, para optar el título de **“Especialista en Anestesiología”**. A continuación se relaciona la documentación entregada:

- Dos (2) trabajos impresos empastados con pasta azul oscuro y letras Doradas del formato de informe final tipo manuscrito articulo original.
- Dos (2) CD en el que se encuentran dos documentos: el primero es la versión digital del documento empastado y el segundo es el documento digital del proyecto de investigación.
- Dos (2) Cartas de Cesión de Derechos de Propiedad Intelectual firmadas y autenticada por el estudiante autor del proyecto.

Atentamente,

HERNANDO ANTONIO CARRASCAL CARRASQUILLA

CC: 1.140.839.288

Programa de Anestesiología

SECCIONAL CARTAGENA

Avenida El Bosque, Transversal 54 No. 30-729 Teléfono: 6810802; E-mail:
unisinu@unisinucartagena.edu.co





UNIVERSIDAD DEL SINU

Elías Bechara Zainúm

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

Cartagena de Indias D. T. y C. 10 de Junio de 2020

Doctor

EDWIN ANDRES HIGUITA DAVID

Director de Investigaciones

UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM

SECCIONAL CARTAGENA

Ciudad

Respetado Doctor:

A través de la presente cedemos los derechos de propiedad intelectual de la versión empastada del informe final artículo del proyecto de investigación titulado **“USO DE ACIDO TRANEXÁMICO COMO METODO DE AHORRO SANGUINEO EN PACIENTES SOMETIDOS A LIPOSUCCION Y OTRAS CIRUGIAS ESTETICAS EN UN CENTRO ESPECIALIZADO EN LA CIUDAD DE BOGOTA”**, realizado por el estudiante **HERNANDO ANTONIO CARRASCAL CARRASQUILLA**, para optar el título de **“Especialista en Anestesiología”**, bajo la asesoría del **Dr. ROSMERY RODRIGUEZ SEMACARITT**, y asesoría metodológica del **Dr. ENRIQUE RAMOS CLASON** a la Universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm, Seccional Cartagena, para su consulta y préstamo a la biblioteca con fines únicamente académicos o investigativos, descartando cualquier fin comercial y permitiendo de esta manera su acceso al público. Esto exonera a la Universidad del Sinú por cualquier reclamo de terceros que invoque autoría de la obra. Hago énfasis en que conservamos el derecho como autores de registrar nuestra investigación como obra inédita y la facultad de poder publicarlo en cualquier otro medio.

Atentamente,

HERNANDO ANTONIO CARRASCAL CARRASQUILLA

CC: 1.140.839.288

Programa de Anestesiología

SECCIONAL CARTAGENA

Avenida El Bosque, Transversal 54 No. 30-729 Teléfono: 6810802; E-mail:
unisinu@unisinucartagena.edu.co



DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mi familia por el todo su apoyo, a mis compañeros y a mis docentes por orientarme durante la realización del mismo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al departamento de registros médicos, personal de quirófano de la clínica Dhara, así como a los docentes de investigación por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

**USO DE ÁCIDO TRANEXÁMICO COMO METODO DE AHORRO SANGUINEO
EN PACIENTES SOMETIDOS A LIPOSUCCIÓN Y OTRAS CIRUGIAS
ESTETICAS EN UN CENTRO ESPECIALIZADO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

**USE OF TRANEXAMIC ACID AS BLOOD-SAVING METHOD IN PATIENTS OF
LIPOSUCTION AND OTHER AESTHETIC SURGERIES IN A SPECIALIZED
CENTER IN THE CITY OF BOGOTA**

Carrascal Carrasquilla Hernando Antonio (1)

(1) Médico. Residente III año Anestesiología. Escuela de Medicina. Universidad del Sinú EBZ, Seccional Cartagena.

RESUMEN:

Introducción:

La liposucción se encuentra entre los procedimientos mas cruentos en cirugía plástica estética, que puede asociarse a perdidas sanguíneas significativa y requerir transfusión en algunos casos. A pesar de la evidencia existente como método ahorrativo de sangre del acido tranexámico (ATX) en cirugías de distintas especialidades quirúrgicas, en cirugía plástica-estética es escasa y en especial en la liposucción, por lo que realizamos un estudio retrospectivo observacional descriptivo de pacientes adultos sometidos a liposucción y/u otro procedimiento estético en los cuales de administro ATX, para evaluar el papel de este sobre las perdidas sanguíneas.

Objetivos: Determinar el impacto del acido tranexámico sobre las perdidas sanguíneas en pacientes sometidos a cirugías estéticas que incluyen liposucción.

Métodos: Se seleccionaron al azar 2 cirujanos, se recopilaron las liposucciones realizadas por estos entre septiembre de 2016 y septiembre de 2018, obteniéndose un total de 102 pacientes de ambos sexos, con edades entre 18 a

60 años, ASA 1-2, IMC > 18 y < 32 kg/m², con hemoglobina preoperatoria ≥ de 12 gr/dl, todos paciente recibieron anestesia general balanceada, se administro de 10-20 mg/kg IV de ATX (en promedio 1 gr) 20 min antes de la cirugía y se continuo las primeras 24 hrs del posoperatorio 500 mg/iv cada 8 hrs; se tomaron muestras de hemograma 12-20 horas posoperatorio.

Resultados: Encontramos que el promedio de solución tumescente infiltrada fue 5.185 cc y de liposucción 3269 cc, en cuanto a la composición de este ultimo el promedio de grasa total succionada fue 1980 cc representado un total del 60%, estimando así un promedio sangrado aproximado de 640 cc. El hematocrito mostro una mediana de 42,6 prequirúrgico y 33,5 posquirúrgico; por su parte la mediana de hemoglobina prequirúrgica fue 14,2 gr/dl (RIC 13,4-15) y la posquirúrgica de 11,4 (RIC 10,6-12,1), arrojando una media de diferencia de hemoglobina pre y posoperatoria de -2,8 (RIC -3.6 a -2.1) el porcentaje de diferencia de hemoglobina con respecto al basal fue -19.5 % (RIC – 25.0 a -14.9)

Conclusión: El uso del ATX en liposucción parece brindar los mismos beneficios en términos de reducción del sangrado, estabilización de hemoglobina, hematocrito y necesidad de transfusiones comparado con cirugías de otras especialidades quirúrgicas. Las dosis utilizadas resultan adecuadas para lograr estos objetivos y son consistentes con la literatura. Se requieren mas estudios analíticos en el campo para fortalecer estas hipótesis.

Palabras clave: Acido tranexámico, antifibrinolicos, cirugías estéticas, liposucción, métodos de ahorro sanguíneo, transfusiones

ABSTRACT:

Introduction: Liposuction is among the most grueling procedures in aesthetic plastic surgery. Despite the existing evidence of tranexamic acid (ATX) as a blood-saving method in surgeries of different surgical specialties, its use in plastic-aesthetic surgery is scarce, especially in liposuction.

Goal: To determine the impact of ATX on blood loss in patients who have undergone liposuction surgical procedure.

Methods: A total of 102 patients met the inclusion requirement criteria. All of them received balanced general anesthesia. 10-15 mg/kg IV of ATX (1 gr on average) were administered 20 min before surgery and so it continued for the first 24 hrs of post-operative with 500 mg/iv every 8 hrs. Blood count samples were taken 12-20 hours post-operative.

Results: The hematocrit showed a median of 42,6% pre-surgical and 33,5% post-surgical. On the other hand, the pre-surgical hemoglobin median was 14,2 gr/dl (RIC 13,4-15) and post-surgical of 11,4 (RIC 10,6-12,1); giving a median difference of pre and post- surgical hemoglobin of -2,8 (RIC -3.6 to -2.1) the difference percentage of hemoglobin concerning the base was -19.5 % (RIC – 25.0 to -14.9).

Conclusion: The use of ATX in liposuction seems to grant the same benefits in terms of bleeding reduction, hemoglobin stabilization, hematocrit and necessity of transfusions compared to operations of other surgical specialties. The dose used in this study are adequate and safe in order to achieve these goals and are consistent with literature. More analytic studies in the field are necessary to reinforce these hypotheses.

Keywords: Tranexamic Acid, Antifibrinolytics, Aesthetic Surgeries, Liposuction, Blood-saving Methods, Transfusions

INTRODUCCION

Los procedimientos estéticos han aumentado de manera exponencial en los últimos años (1). De acuerdo con las estadísticas globales la sociedad internacional de cirugía plástica estética (ISAPS) publicadas en el 2017, en ese año se realizaron 23.390.517 procedimientos en el mundo. Estados Unidos, Brasil y Japón ocupan los primeros tres puestos respectivamente, de países donde más realizan cirugías estéticas. Colombia se ubicó en el séptimo lugar con un total de 516.930 procedimientos. A pesar que la mamoplastia de aumento y liposucción representa el primer y segundo lugar de los procedimientos estéticos más realizados en el mundo, en nuestro país la liposucción se ubicó en el primer puesto con un total de 65.700 procedimientos (2).

Este procedimiento consiste en remodelar el contorno corporal mediante la aspiración de tejido adiposo subcutáneo en diferentes partes del cuerpo, por medio de cánulas conectadas a bombas de vacío, las cuales se insertan a través de incisiones próximas al sitio a succionar (3). A través de los años su técnica se ha modificado, desde la técnica seca la primera en ser descrita hasta las técnicas húmedas, súper húmedas y tumescentes. Estas últimas facilitaron la succión y disminuyeron el trauma ocasionado por las cánulas (4). El sangrado sigue siendo una de las complicaciones comunes, incrementándose cuando la liposucción se realiza en combinación con otros procedimientos o se realiza liposucción de gran volumen definida como succión mayor de 5 litros (2)(5) (6); esta complicación es inevitable debido al movimiento de vaivén de las cánulas que causa trauma microvascular produciéndose aspiración de grasa y de sangre concomitantemente (7).

Las pérdidas de sangre y las transfusiones sanguíneas aumentan la morbilidad y mortalidad en pacientes programados a procedimientos quirúrgicos (8)(9), lo que hace necesario implementar estrategias durante el periodo perioperatorio para reducir el sangrado. Entre estas tenemos la valoración preanestésica que permite conocer el estado hemostático del paciente para detectar alguna alteración de

este, optimizar niveles de hemoglobina, indicaciones del momento de retiro e inicio de antiagregantes plaquetarios y anticoagulantes, realización de procedimientos quirúrgicos menos invasivos y el uso de fármacos antifibrinolíticos entre los cuales se destacan el ácido ϵ -aminocaproico y el ácido tranexámico (ATX) ambos análogos lisínicos que compiten por los sitios unión de lisina sobre el plasminógeno inhibiendo su activación a plasmina y por ende la hidrólisis de la fibrina (10).

El ATX es uno de los antifibrinolíticos más estudiados y utilizados en muchos países, a altas concentraciones bloquea de forma no competitiva la plasmina; la unión del ácido tranexámico a plasminógeno es 6-10 veces más potente que la del ácido aminocaproico (11), este ha demostrado en diferentes estudios disminuir las pérdidas sanguíneas y los requerimientos de transfusión en diferentes escenarios, la evidencia de su uso en cirugía plástica estética y en especial en la liposucción es limitada por lo cual nuestro objetivo es determinar su impacto sobre las pérdidas sanguíneas en pacientes sometidos a este procedimiento quirúrgico.

MÉTODOS

Realizamos un estudio retrospectivo observacional descriptivo de pacientes adultos sometidos a liposucción y/u otro procedimiento estético en la clínica Dhara en Bogotá – Colombia, la cual cuenta con un equipo de 20 cirujanos plásticos que trabajan en esta institución. Se seleccionaron al azar 2 cirujanos y se recopiló las liposucciones realizadas por estos entre septiembre de 2016 y septiembre de 2018.

Como criterios de inclusión se seleccionaron pacientes de ambos sexos, con edades entre los 18 a 60 años, con índice de masa corporal (IMC) > 18 y < 32 kg/m², clasificación ASA I y II, que tuvieran hemoglobinas preoperatorias \geq de 12 gr/dl, se excluyeron los pacientes que se encontraran recibiendo anticoagulantes, que padecieran de algún trastorno de la coagulación y alérgicos al ácido tranexámico. Al aplicar estos criterios obtuvimos un total de 102 pacientes.

Todos los pacientes recibieron anestesia general balanceada, en la cual se utilizó durante la inducción con lidocaína 1 mg/kg, fentanil 2 mcg/kg, propofol 1.5 mg/kg y rocuronio 0.3 mg/kg; el mantenimiento concurre con sevoflurano 2%, Remifentanil 0.15-0,4 mcg/kg/min (ajustado de acuerdo a los requerimientos de analgesia intraoperatorios) y dexmedetomidina 0.1 mcg/kg/min; la analgesia se realizó con ketorolaco 30 mg/iv y dipirona 40 mg/kg iv. Para la profilaxis de náuseas y vómitos posoperatorios se administró dexametasona 8 mg/iv y ondansetron 4 mg/iv. En los pacientes alérgicos a los AINES se utilizó paracetamol 1 gr/iv. A todos los pacientes se les administró una dosis de 10-20 mg/kg/iv de ácido tranexámico (en promedio 1 gr) 20 min previo al procedimiento y se continuó en las primeras 24 hrs POP con dosis de 500 mg/iv cada 8 hrs. Las liposucciones se realizaron bajo la técnica súperhúmeda (relación lipoinyección-liposucción 2:1), las mezclas se prepararon con lactato de ringer 1000 cc + 3cc de lidocaína 2% + 1 mg de epinefrina + bicarbonato de sodio 1 mEq (dosis máximas permitidas de epinefrina 5 mg y lidocaína 7mg/kg) se lipoinyectaron los sitios seleccionados por el cirujano y se esperó entre 10-30 min para liposucionar.

Se tomó una muestra de sangre para el hemograma control entre 12-20 horas del postoperatorio, los criterios de transfusión de esta institución incluyen niveles de hemoglobina menor de 8 gr/dl postoperatorio o entre 8-9 en pacientes sintomáticos. Se reservaron 2 unidades glóbulos rojos empaquetados a los pacientes con grupos sanguíneos con factor RH negativo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis descriptivo de las variables cualitativas se realizó mediante el cálculo de frecuencias absolutas y relativas, mientras que el de las cuantitativas con Mediana (Me) y Rango Intercuartílico (RIC), por su comportamiento no paramétrico estimado con la prueba de Shapiro Wilk. Para comparar entre los grupos con uso o no del Vein Finder se utilizó Chi² o test exacto de Fisher según fuera necesario,

en las variables cuantitativas se utilizó el test de Wilcoxon, un valor de $<0,05$ fue considerado estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Se obtuvieron un total de 102 pacientes sometidos a liposucción mas otras cirugías estéticas entre septiembre 2016 y septiembre 2018 , entre los resultados encontramos que el promedio de edad de los pacientes fue de 39 años con desviación estándar (DE) de 9 años, el 90% de estos fue sexo femenino y el restante masculino, el promedio de IMC fue 21,21 (DE 2,8), siendo el normopeso el estado nutricional mas frecuente con un 52%, seguido por el sobrepeso con un 43,1%; el 87,3% de los pacientes fueron ASA-1 y los demás en el ASA-2, (**tabla 1**).

Entre los procedimientos estéticos mas realizados asociados a la liposucción encontramos la lipoinyección glútea con un 58,8%, mamoplastia 28,4%, abdominoplastia 20,6% y la mastopexia 19,6%, **figura 1**. Por su parte en cuanto a los hallazgos intraoperatorios se observo que el promedio de duración de las cirugías fue de 234 minutos (DE 85), la estimación del promedio de solución tumescente infiltrada estuvo en 5.185 cc y de liposuccionado 3269 cc; en cuanto a la composición del liposuccionado se obtuvo un promedio de grasa total succionada de 1980 cc representado un total del 60% y así estimando un promedio de sangrado aproximado en 640 cc. De los paraclínicos que evaluaron el comportamiento del sangrado el hematocrito tuvo una mediana de 42,6 prequirúrgicos y 33,5 posquirúrgico; la mediana de hemoglobina prequirúrgica fue 14,2 gr/dl (RIC 13,4-15) por su parte la posquirúrgica 11,4 (RIC 10,6-12,1), arrojando una media de diferencia entre hemoglobina pre y posoperatoria de -2,8 (RIC -3.6 a -2.1) que represento el -19.5 % (RIC – 25.0 a -14.9) de diferencia de hemoglobina con respecto a la basal (**tabla 2**).

Al comparar los hallazgos intraoperatorios generales y los paraclínicos pre y posquirúrgicos entre los cuatro principales procedimientos estéticos realizados no se observaron diferencias, excepto entre los grupos de mamoplastia y abdominoplastia donde se observó en el grupo de mamoplastia un promedio mayor de líquidos lipoinfiltrados con respecto al de abdominoplastia y una mediana de hematocrito estadísticamente menor que en la abdominoplastia, **(tabla 3)**

DISCUSIÓN

El ATX fue descubierto a principios de la década de 1960 por la pareja de esposos Shosuke y Utako Okamoto, motivada por la búsqueda de un nuevo antifibrinolítico más potente que el ácido aminocaproico de utilidad clínica en la hemorragia post parto (12). En el 2009 la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo incluyó en la lista de medicamentos esenciales para su uso en procedimientos quirúrgicos cardíacos que requieran derivaciones cardiopulmonares para reducir las pérdidas sanguíneas perioperatorias (13). No obstante, con la publicación de grandes estudios como el CRASH-2 (14) y el WOMAN (15) en los que el ATX disminuyó la mortalidad en pacientes politraumatizados, excluyendo los pacientes con trauma craneoencefálico (16) y en la hemorragia posparto respectivamente, su utilización en otros escenarios ha incrementado.

En los últimos años el uso del ATX se ha implementado en cirugías en las que se prevén pérdidas sanguíneas significativas, de diferentes especialidades quirúrgicas (17) (18) (19) (20) (21) (22). En la osteotomía tibial Kim K-I et al en Corea del Sur encontraron que el sangrado en los drenes en el primer día posoperatorio, al igual que el sangrado total acumulado fue menor en el grupo de

ATX comparados con el grupo control (502.4 ± 294.9 mL) Vs (882.7 ± 482.0 mL) (23). Aunque las pérdidas fueron menores en este estudio comparado con el nuestro, puede deberse a la cuantificación subjetiva realizada intraoperatoriamente. Mientras que en ellos la cuantificación fue objetiva mediante los drenajes en hemovac durante los primeros dos días posoperatorios teniendo en cuenta que en el intraoperatorio el sangrado fue nulo por la utilización de torniquete. El estudio de Corea del sur también reportó niveles de hemoglobina en el primer día posoperatorio de 11,8 gr/dl los cuales son similares a nuestros resultados, los anteriores hallazgos son también consistentes a los descritos por Palanisamy JV et al en Corea en pacientes sometidos a osteotomía tibial (24).

Por otro lado un metanálisis de 2720 casos de artroplastia de cadera y rodilla mostró disminución en las pérdidas sanguíneas en los pacientes que se administró ATX en comparación con el grupo control en artroplastia de cadera (MDs, -318.49 ; 95% CIs, -398.04 to 238.94 ; $P < 0.00001$) así como artroplastia de rodilla (MDs, -321.78 ; 95% CIs, -413.25 to -213.08 ; $P < 0.00001$) (25). Las pérdidas sanguíneas fueron superiores a las nuestras lo que se puede deber a que estas cirugías son más cruentas y la cuantificación fue tanto en el intraoperatoria como el posoperatorio.

Farrown et al en una revisión sistemática sobre cirugía de cadera analizaron seis estudios respecto al nivel posoperatorio de hemoglobina, los cuales informaron niveles de esta en el posoperatorio mayores en aquellos que recibieron ATX intravenoso en comparación con un grupo placebo, con medias de hemoglobina que variaron entre 10.1-10.5 gr/dl, también mostró que había un riesgo 46% menor de transfusión de sangre en los pacientes que recibieron ATX intravenosa en comparación con un grupo placebo (RR: 0,54; IC del 95%: 0,35 a 0,85; I² : 78%; inconsistencia (χ^2) $P = < 0,0001$; $n = 750$) (26); en nuestro estudio no se requirió ninguna transfusión.

El uso de agentes antifibrinolíticos (ácido tranexámico, ácido ϵ -aminocaproico y aprotinina) en cirugía de columna fue estudiado por Guang Li et al en un metanálisis quienes observaron, que el uso de estos disminuye las pérdidas sanguíneas perioperatorias y los requisitos de transfusión, además otro resultado relevante mostró al ATX como más efectivo comparado con los otros agentes antifibrinolíticos para reducir el sangrado intraoperatorio, la pérdida total de sangre y las transfusiones (27).

En la especialidad de cirugía plástica-estética a pesar que diferentes procedimientos, tales como las cirugías de mamas, abdominoplastia y liposucción producen pérdidas sanguíneas importantes y podrían requerir transfusión en algunos casos, el uso de ATX ha sido poco estudiado a pesar de sus beneficios conocidos (28). En cirugías craneofaciales el ATX produjo una disminución en la media de pérdidas sanguíneas de 18.2 ml/kg ($P= 0.00001$) y una reducción en la transfusión sanguínea de 8.7 ml/kg ($P= 0.00001$) (29).

A pesar de ser un procedimiento cruento secundario al empleo de cánulas de succión, existe escasa evidencia acerca del ATX en la liposucción, en Brasil un ensayo clínico doble ciego no aleatorizado de 20 pacientes sometidas a liposucción, el volumen de pérdida de sangre por cada litro de lipoaspirado fue un 56,2 por ciento menor en el grupo tranexámico en comparación con el grupo control ($p < 0,001$). Los niveles de hematocrito en el día 7 después de la operación fueron 48 por ciento menos en el ATX en comparación con el control ($p= 0.001$). Además, se encontró una caída del 1 por ciento en el nivel de hematocrito después de la liposucción de 812 ± 432 ml en el grupo de ATX y de 379 ± 204 ml en el grupo control (30). A pesar que nuestro estudio no fue experimental los resultados relacionados con la magnitud del sangrado y parámetros del hemograma fueron similares, resaltando conjuntamente que los niveles de hemoglobina posoperatorios no se acercaron a los criterios de transfusión por lo que en ninguno de nuestros pacientes fue necesaria. El promedio de duración de cirugía de nuestro estudio fue de 3.9 horas en promedio debido a que todos los pacientes además de la liposucción se les realizó otro procedimiento estético, lo

que se puede inferir como factores (duración y otro procedimiento) que pueden aumentar las pérdidas sanguíneas.

En cuanto a la dosis de ácido tranexámico en estudios in vitro e in vivo se ha encontrado que su concentración plasmática efectiva es 10 µg/ml o 10-15 mg/l (31)(32), la cual se logra con dosis de 10 mg/kg o 1 gr alcanzando su concentración plasmática máxima a las 3 horas, manteniendo un efecto terapéutico hasta por 17 horas en los tejidos (33) esta dosis de 1 gr puede ser suficiente en la mayoría de adultos, lo que no justificaría el uso de dosis más altas (34). Después de administrarse dosis de 10 mg/kg de ATX su vida media es de 80 minutos aproximadamente, con una eliminación renal del 30% en la primera hora, 55% a la 3 h y 90% a las 24 h (35). Se han documentado casos de convulsiones asociadas a ácido tranexámico (principalmente en cirugía cardíaca) asociado a altas dosis, la evidencia reciente sugiere como mecanismo antagonismo competitivo de receptores GABA tipo A y glicina disminuyendo la neurotransmisión inhibitoria, así la estrategia más sencilla para disminuir este efecto adverso es la utilización de las dosis recomendadas y el ajuste de esta en pacientes con enfermedad renal, ya que la eliminación de ácido tranexámico es por esta vía (36)(37); está contraindicado en hipersensibilidad al fármaco, cirugías donde se realice oclusión vascular continua, antecedentes de trombosis y en pacientes con hematuria macroscópica ya que representa un riesgo para el desarrollo de obstrucciones de los uréteres por coágulos (38).

La evidencia no es suficiente para demostrar que el ATX aumente el riesgo de eventos tromboembólicos en comparación con grupos control, en cirugía ortopédica, cardíaca mayor y en trauma, escenarios donde más se ha utilizado este medicamento (39) (40). El ATX parece tener un efecto antiinflamatorio al inhibir la formación de plasmina la cual participa en la respuesta inflamatoria (41) (42), lo que la hace una molécula muy atractiva para disminuir el edema, la equimosis y hematomas postoperatorios, mejorando la recuperación de los pacientes. En nuestro estudio no se reportó ningún episodio definido como efecto

adverso al uso de ATX, sin embargo, es necesario realizar un uso expectante del fármaco en todos los casos.

CONCLUSIÓN

El uso del ATX en liposucción parece brindar los mismos beneficios en términos de reducción del sangrado, estabilización de hemoglobina y hematocrito y necesidad de transfusiones comparado con cirugías de otras especialidades quirúrgicas. Las dosis utilizadas resultan adecuadas para lograr estos objetivos y son consistentes con la literatura. Se requieren mas estudios analíticos en el campo para fortalecer estas hipótesis.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Kaoutzanis C, Gupta V, Winocour J, Layliev J, Ramirez R, Grotting JC, et al. Cosmetic Liposuction: Preoperative Risk Factors, Major Complication Rates, and Safety of Combined Procedures. *Aesthet Surg J.* 1 de junio de 2017;37(6):680-94.
2. Plastic Surgery Statistics | Global Plastic Surgery Statistics [Internet]. ISAPS. [citado 28 de noviembre de 2018]. Disponible en: <https://www.isaps.org/medical-professionals/isaps-global-statistics/>
3. Iverson RE, Lynch DJ, American Society of Plastic Surgeons Committee on Patient Safety. Practice advisory on liposuction. *Plast Reconstr Surg.* 15 de abril de 2004;113(5):1478-90; discussion 1491-1495.
4. Abdelaal MM, Aboelatta YA. Comparison of Blood Loss in Laser Lipolysis vs Traditional Liposuction. *Aesthet Surg J.* agosto de 2014;34(6):907-12.
5. Kaoutzanis C, Winocour J, Gupta V, Ganesh Kumar N, Sarosiek K, Wormer B, et al. Incidence and Risk Factors for Major Hematomas in Aesthetic Surgery: Analysis of 129,007 Patients. *Aesthet Surg J.* 16 de octubre de 2017;37(10):1175-85.
6. Choudry UH, Hyza P, Lane J, Petty P. The importance of preoperative

hemoglobin evaluation in large volume liposuction: lessons learned from our 15-year experience. *Ann Plast Surg.* septiembre de 2008;61(3):230-4.

7. Rosique RG, Rosique MJF, Rabelo MQ. Does Postoperative Erythropoietin Reduce Transfusions and Hemodynamic Instability Following Liposuction, Either Alone or Associated with Abdominoplasty or Mammoplasty? A Comparative, Prospective Study of 50 Consecutive Patients. *Aesthetic Plast Surg.* febrero de 2017;41(1):98-101.

8. Gilliss BM, Looney MR, Gropper MA. Reducing noninfectious risks of blood transfusion. *Anesthesiology.* septiembre de 2011;115(3):635-49.

9. Kordzadeh A, Askari A, Parsa AD, Browne T, Panayiotopoulos YP. The Clinical Implication of Blood Product Transfusion on Morbidity and Mortality of Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm. *Clin Appl Thromb Hemost.* septiembre de 2017;23(6):601-6.

10. Hogg K, Weitz JI. Blood Coagulation and Anticoagulant, Fibrinolytic, and Antiplatelet Drugs. En: Brunton LL, Hilal-Dandan R, Knollmann BC, editores. *Goodman & Gilman's: The Pharmacological Basis of Therapeutics* [Internet]. 13.^a ed. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2017 [citado 6 de noviembre de 2018]. Disponible en: accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=1154981387

11. Ng W, Jerath A, Wąsowicz M. Tranexamic acid: a clinical review. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2015;47(4):339-50

12. Watts G. Utako Okamoto. *The Lancet.* 4 de junio de 2016;387(10035):2286.

13. WHO | Tranexamic acid (Inclusion) [Internet]. WHO. [citado 8 de noviembre de 2018]. Disponible en: http://www.who.int/selection_medicines/committees/expert/17/application/tranexamic/en/

14. CRASH-2 trial collaborators, Shakur H, Roberts I, Bautista R, Caballero J, Coats T, et al. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and

blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet*. 3 de julio de 2010;376(9734):23-32.

15. WOMAN Trial Collaborators. Effect of early tranexamic acid administration on mortality, hysterectomy, and other morbidities in women with post-partum haemorrhage (WOMAN): an international, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet*. 27 de mayo de 2017;389(10084):2105-16.

16. Study) C-2 C (Intracranial B. Effect of tranexamic acid in traumatic brain injury: a nested randomised, placebo controlled trial (CRASH-2 Intracranial Bleeding Study). *BMJ*. 1 de julio de 2011;343:d3795.

17. Xiong H, Liu Y, Zeng Y, Wu Y, Shen B. The efficacy and safety of combined administration of intravenous and topical tranexamic acid in primary total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Musculoskelet Disord*. 7 de septiembre de 2018;19(1):321.

18. Myles PS, Smith JA, Forbes A, Silbert B, Jayarajah M, Painter T, et al. Tranexamic Acid in Patients Undergoing Coronary-Artery Surgery. *N Engl J Med*. 12 de 2017;376(2):136-48.

19. Wang G, Xie G, Jiang T, Wang Y, Wang W, Ji H, et al. Tranexamic acid reduces blood loss after off-pump coronary surgery: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Anesth Analg*. agosto de 2012;115(2):239-43.

20. Wang D, Wang L, Wang Y, Lin X. The efficiency and safety of tranexamic acid for reducing blood loss in open myomectomy. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 8 de junio de 2017 [citado 9 de noviembre de 2018];96(23). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5466223>

21. Kurnik NM, Pflibsen LR, Bristol RE, Singh DJ. Tranexamic Acid Reduces Blood Loss in Craniosynostosis Surgery. *J Craniofac Surg*. julio de 2017;28(5):1325-9.

22. Martin DT, Gries H, Esmonde N, Diggs B, Koh J, Selden NR, et al. Implementation of a Tranexamic Acid Protocol to Reduce Blood Loss During Cranial Vault Remodeling for Craniosynostosis. *J Craniofac Surg.* septiembre de 2016;27(6):1527-31.
23. Kim K-I, Kim HJ, Kim GB, Bae SH. Tranexamic acid is effective for blood management in open-wedge high tibial osteotomy. *Orthop Traumatol Surg Res.* noviembre de 2018;104(7):1003-7.
24. Palanisamy JV, Das S, Moon KH, Kim DH, Kim TK. Intravenous Tranexamic Acid Reduces Postoperative Blood Loss After High Tibial Osteotomy. *Clin Orthop Relat Res.* noviembre de 2018;476(11):2148-54.
25. Wei Z, Liu M. The effectiveness and safety of tranexamic acid in total hip or knee arthroplasty: a meta-analysis of 2720 cases. *Transfus Med.* junio de 2015;25(3):151-62.
26. Farrow LS, Smith TO, Ashcroft GP, Myint PK. A systematic review of tranexamic acid in hip fracture surgery. *Br J Clin Pharmacol.* diciembre de 2016;82(6):1458-70.
27. Li G, Sun T-W, Luo G, Zhang C. Efficacy of antifibrinolytic agents on surgical bleeding and transfusion requirements in spine surgery: a meta-analysis. *Eur Spine J.* 2017;26(1):140-54.
28. Rohrich RJ, Cho M-J. The Role of Tranexamic Acid in Plastic Surgery: Review and Technical Considerations. *Plast Reconstr Surg.* 2018;141(2):507-15.
29. Murphy GRF, Glass GE, Jain A. The Efficacy and Safety of Tranexamic Acid in Cranio-Maxillofacial and Plastic Surgery. *J Craniofac Surg.* marzo de 2016;27(2):374-9.
30. Cansancao AL, Condé-Green A, David JA, Cansancao B, Vidigal RA. Use of Tranexamic Acid to Reduce Blood Loss in Liposuction. *Plast Reconstr Surg.*

2018;141(5):1132-5.

31. Pilbrant A, Schannong M, Vessman J. Pharmacokinetics and bioavailability of tranexamic acid. *Eur J Clin Pharmacol.* 1981;20(1):65-72.
32. Benoni G, Björkman S, Fredin H. Application of Pharmacokinetic Data from Healthy Volunteers for the Prediction of Plasma Concentrations of Tranexamic Acid in Surgical Patients. *Clin Drug Invest.* 1 de noviembre de 1995;10(5):280-7.
33. Lanoiselée J, Zufferey PJ, Ollier E, Hodin S, Delavenne X, PeriOpeRative Tranexamic acid in hip arthrOplasty (PORTO) study investigators. Is tranexamic acid exposure related to blood loss in hip arthroplasty? A pharmacokinetic-pharmacodynamic study. *Br J Clin Pharmacol.* febrero de 2018;84(2):310-9.
34. Hunt BJ. The current place of tranexamic acid in the management of bleeding. *Anaesthesia.* enero de 2015;70 Suppl 1:50-3, e18.
35. Levy JH, Koster A, Quinones QJ, Milling TJ, Key NS. Antifibrinolytic Therapy and Perioperative Considerations. *Anesthesiology.* marzo de 2018;128(3):657-70.
36. Lecker I, Wang D-S, Whissell PD, Avramescu S, Mazer CD, Orser BA. Tranexamic acid-associated seizures: Causes and treatment. *Ann Neurol.* enero de 2016;79(1):18-26.
37. Lin Z, Xiaoyi Z. Tranexamic acid-associated seizures: A meta-analysis. *Seizure.* marzo de 2016;36:70-3.
38. Ramirez RJ, Spinella PC, Bochicchio GV. Tranexamic Acid Update in Trauma. *Crit Care Clin.* enero de 2017;33(1):85-99.
39. Tengborn L, Blombäck M, Berntorp E. Tranexamic acid--an old drug still going strong and making a revival. *Thromb Res.* febrero de 2015;135(2):231-42.
40. Ross J, Al-Shahi Salman R. The frequency of thrombotic events among adults given antifibrinolytic drugs for spontaneous bleeding: systematic review and meta-analysis of observational studies and randomized trials. *Curr Drug Saf.*

febrero de 2012;7(1):44-54.

41. Teng Y, Feng C, Liu Y, Jin H, Gao Y, Li T. Anti-inflammatory effect of tranexamic acid against trauma-hemorrhagic shock-induced acute lung injury in rats. *Exp Anim.* 30 de julio de 2018;67(3):313-20.

42. Jimenez JJ, Iribarren JL, Lorente L, Rodriguez JM, Hernandez D, Nassar I, et al. Tranexamic acid attenuates inflammatory response in cardiopulmonary bypass surgery through blockade of fibrinolysis: a case control study followed by a randomized double-blind controlled trial. *Crit Care.* 2007;11(6):R117.

TABLAS

Tabla 1. Características Generales de la muestra de estudio

N	%
---	---

Edad $\bar{X} \pm DE$	39,5 \pm 9,5	
Sexo		
F	92	90.2
M	10	9.8
IMC $\bar{X} \pm DE$	21,21 \pm 2,8	
Normopeso	53	52.0
Sobrepeso	44	43.1
Obesidad	5	4.90
ASA		
1	89	87.3
2	13	12.7
Procedimiento		
Lipoinyección glútea	60	58.8
Mamoplastia	29	28.4
Abdominoplastia	21	20.6
Mastopexia	20	19.6
Rinoplastia	4	3.9
Retiro de implantes	3	2.9
Blefaroplastia	2	2.0
Lipopapada	2	2.0
Vaginoplastia	2	2.0
Otras	4	3.9

Tabla 2. Hallazgos intraoperatorios generales y paraclínicos pre y posquirúrgicos

	$\bar{X} \pm DE$
	Me (RIC)

Tiempo quirúrgico $\bar{X} \pm DE$	234 ± 85
Estimación de succión de grasa y sangrado $\bar{X} \pm DE$	
Lipoinfiltrado	5185 ± 1803
Liposccionado	3269 ± 1170
Grasa Total cc	1980 ± 843
Porcentaje grasa succionada	60,0 ± 15%
Sangrado aproximado cc	644 ± 302
Paraclínico Me (RIC)	
Hematocrito prequirúrgico	42,6 (40,1 – 45,0)
Hematocrito posquirúrgico	33,5 (31,5 – 35,7)
Hb prequirúrgica	14,2 (13,4 – 15,0)
Hb posquirúrgica	11,4 (10,6 – 12,1)
Diferencia Hemoglobinas	-2,8 (-3,6 a -2,1)
Porcentaje diferencia Hb	-19,5 (-25,0 a -14,9)

Tabla 3. Comparación de los hallazgos intraoperatorios generales y paraclínicos pre y posquirúrgicos, entre los principales procedimientos quirúrgicos

Lipoinyección glútea	Mamoplastia N=29	Abdominoplastia N=21	Mastopexia N=20	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
-------------------------	---------------------	-------------------------	--------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

		N=60				p*	p†	p‡	p§	p	p¶
Estimación de succión de grasa y sangrado $\bar{X} \pm DE$											
Lipoinfiltrado	5453 ± 1609	5927 ± 1659	4828 ± 1685	5310 ± 1789	0,2004	0,1343	0,7381	0,0260	0,2210	0,3804	
Liposucción	3426 ± 1070	3533 ± 983	2980 ± 1092	3185 ± 1437	0,6531	0,1064	0,4264	0,0676	0,3185	0,6106	
Grasa Total cc	2049 ± 770	2224 ± 659	1824 ± 744	1838 ± 964	0,2962	0,2481	0,3230	0,0504	0,1025	0,9580	
Porcentaje grasa succionada	59,1 ± 11,8	63,7 ± 15,9	61,0 ± 17,5	56,3 ± 16,0	0,1270	0,5774	0,4128	0,5702	0,1175	0,3782	
Sangrado aproximado cc	688 ± 261	654 ± 309	578 ± 300	673 ± 339	0,5868	0,1140	0,8340	0,3899	0,8704	0,3483	
Paraclínico Me (RIC)											
Hematocrito prequirúrgico	42,2 (39,8 – 44,9)	41,0 (39,1 – 42,6)	42,5 (41,0 – 44,0)	42,4 (39,4 – 44,1)	0,1719	0,5389	0,9998	0,0459	0,2338	0,6292	
Hematocrito posquirúrgico	33,1 (31,4 – 35,4)	32,5 (31,1 – 34,0)	32,8 (31,1 – 34,5)	32,2 (31,5 – 34,6)	0,2495	0,9871	0,3280	0,3762	0,9432	0,4974	
Hb prequirúrgica	14,0 (13,1 – 14,9)	13,6 (13,1 – 14,5)	14,5 (13,5 – 15,0)	13,9 (13,1 – 14,7)	0,4252	0,3882	0,8067	0,1453	0,6762	0,3818	
Hb posquirúrgica	11,3 (10,5 – 12,1)	11,4 (10,5 – 11,6)	11,0 (10,7 – 11,7)	10,9 (11,6 – 11,4)	0,6677	0,8715	0,3306	0,8981	0,4823	0,4485	
Diferencia Hemoglobinas	-2,6 (-3,6 a - 2,1)	-3,1 (-3,5 a - 2,0)	-2,8 (-3,9 a -2,3)	-2,9 (-3,7 a -2,1)	0,8678	0,4341	0,5556	0,4425	0,6688	0,8858	
Porcentaje diferencia Hb	-18,8 (-25,3 a -14,9)	-21,4 (-24,8 a -14,9)	-21,5 (-26,5 a -16,7)	-21,4 (-24,6 a -16,1)	0,9198	0,4441	0,6054	0,5686	0,8787	0,8449	

* valor p comparando el grupo de Lipoinyección glútea Vs Mamoplastia; † valor p comparando el grupo de Lipoinyección glútea Vs Abdominoplastia; ‡ valor p comparando el grupo de Lipoinyección glútea Vs Mastopexia; § valor p comparando el grupo de Mamoplastia Vs Abdominoplastia; || valor p comparando el grupo de Mamoplastia Vs Mastopexia; ¶ valor p comparando el grupo de Abdominoplastia Vs Mastopexia

FIGURAS

Figura 1. Frecuencia de procedimientos estéticos en la muestra estudiada

